~~Fd 7.50~~

Fd 6.43

R52939

Digitized by the Internet Archive
in 2015

https://archive.org/details/b21924417

LEHRBUCH

DER

ARZNEIMITTELLEHRE.

MIT GLEICHMÄSSIGER BERÜCKSICHTIGUNG

DER

ÖSTERREICHISCHEN UND DEUTSCHEN PHARMACOPOE

BEARBEITET

VON

Dr. W. BERNATZIK,
K. K. REGIERUNGSRATH,
EM. O. PROFESSOR DER ARZNEIMITTELLEHRE

UND

Dr. A. E. VOGL,
K. K. HOFRATH UND O. Ö. PROFESSOR
DER PHARMACOLOGIE UND PHARMACOGNOSIE
AN DER WIENER UNIVERSITÄT.

ZWEITE, VERMEHRTE UND MIT RÜCKSICHT AUF DIE
NEUE ÖSTERREICHISCHE PHARMACOPOE VOM JAHRE 1889 (EDIT. VII)
UMGEARBEITETE AUFLAGE.

WIEN UND LEIPZIG,
URBAN & SCHWARZENBERG.
1891.

Uebersetzungsrecht vorbehalten.

Vorwort.

Im vorliegenden Buche haben wir, nach Vorausschickung eines allgemeinen, die Arzneiverordnungslehre umfassenden Theiles, das für den Studirenden der Medicin und den praktischen Arzt Wissenswerthe über die in die Pharmakopoeen von Oesterreich (Ph. A.) und Deutschland (Ph. Germ.) aufgenommenen Arzneikörper mit Heranziehung noch zahlreicher anderer, zwar nicht officineller, aber sonst nennenswerther, besonders in der Volksmedicin gebrauchter älterer, sowie in neuerer und neuester Zeit eingeführter Arzneimittel zusammengestellt, wobei wir bestrebt waren, soweit es der Umfang und der Zweck eines Lehrbuches gestattete, allen Abschnitten der Arzneimittellehre möglichst gleichmässig Rechnung zu tragen.

Es sind daher in die Erörterung der einzelnen Arzneikörper die wesentlichsten pharmakognostischen und chemisch-pharmaceutischen Verhältnisse und die wichtigsten Resultate der experimentellen Forschung aufgenommen worden, gleichwie auch das in toxikologischer Hinsicht Wissenswertheste mitgetheilt und bei den in ausgedehnterem Gebrauche stehenden Mitteln die Mannigfaltigkeit ihrer Anwendung durch eine entsprechend detaillirte Anführung der verschiedenen Arzneiformen und Applicationsweisen ersichtlich gemacht ist.

Die in beiden Pharmakopoeen enthaltenen Arzneikörper sind mit fortlaufenden Nummern und durch grösseren Druck hervorgehoben und überdies, wenn sie nicht beiden Pharmakopoeen zugleich angehören, durch

die der Ueberschrift hinzugefügte Bezeichnung Ph. A., resp. Ph. Germ. Von Präparaten wurden vorzugsweise nur die officinellen angeführt.

Die bedeutendsten und wichtigsten der von uns hauptsächlich berücksichtigten literarischen Hilfsmittel sind in einem Verzeichnisse zusammengestellt; im Uebrigen wird zur leichteren Orientirung überall im Text durch Anführung der Autornamen mit der Jahreszahl der Publication auf die Quellen hingewiesen.

Der Anordnung des umfangreichen Materials haben wir, dem praktischen Standpunkte entsprechend, im Wesentlichen die von Th. Husemann in seinem ausgezeichneten Handbuche der Arzneimittellehre gebrauchte Eintheilung zu Grunde gelegt.

Wien, im Mai 1886.

Die Verfasser.

Vorrede

zur zweiten Auflage.

In dieser zweiten Auflage wurden, unter Zugrundelegung der Pharmacopoea Austriaca edit. VII. vom J. 1889 die nothwendigen Abänderungen, Verbesserungen und mit Benützung der neuesten Literatur die erforderlichen Ergänzungen vorgenommen. Die Anordnung hat nur insoweit eine Veränderung erfahren, als die wichtigsten Antipyretica in einer besonderen Gruppe im Anschlusse an die Neurotica zusammengestellt sind.

Die jüngst unter dem Titel „Arzneibuch für das Deutsche Reich" erschienene, mit 1891 in Kraft tretende dritte Ausgabe der Pharmacopoea Germanica konnte im Texte natürlich nicht mehr berücksichtigt werden. Zur allgemeinen Orientirung sind jedoch auf pag. 884 drei Verzeichnisse zusammengestellt. Davon enthält a) die in das Arzneibuch für das Deutsche Reich neu aufgenommenen Arzneimittel. Die überwiegende Mehrheit derselben ist ohnehin im Lehrbuche besprochen; die dem Namen beigefügte Seitenzahl weist darauf hin. Im Verzeichnisse b) sind die aus der II. Ausgabe der deutschen Pharmacopoe in die III. Ausgabe nicht wieder aufgenommenen Mittel aufgezählt und im Verzeichnisse c) endlich die Abänderungen der Maximaldosentabelle des Arzneibuches ersichtlich gemacht.

Wien, im November 1890.

Die Verfasser.

Inhalts-Verzeichniss.

Allgemeiner Theil (Arzneiverordnungslehre).

Seite

Anleitung zur Abfassung schriftlicher Ordinationen 4
Arzneigewichte und Maasse 9
Grösse der zu verordnenden Gaben (allgem. Dosologie) 11
Maximal-Dosentabelle 12
Wahl und Verbindung der Arzneimittel 14
Zeit und Wiederholung der Anwendung 15
Formen der Arzneien 16

A. Auszugsformen, Extractionen 16

a) Wässerige Auszüge 16

1. Der Aufguss, Infusum 16
2. Der Absud, Decoctum 18

Anhang: Gallerte, Gelatina 19

3. Wahre oder Samenemulsion 20
4. Molken, Serum Lactis 21
5. Frische Kräutersäfte 23

b) Spirituöse Auszüge 23

Arzneitinctur, Tinctura, Essentia 23
Arzneiweine 24
Medicinische Oele 25
Aetherisch-ölige Destillate 25
Aetherische Oele 25
Aromatische Wässer 25
Aromatische Geister 26
Extracte 26

B. Mischungsformen (flüssige) 28

Mixturen und Lösungen 29
Schüttelmixtur, Mixtura agitanda 29
Tropfenmixtur, Tropfen, Guttae 29
Saturationen und Brausemischungen 30
Pseudoemulsion 30
Schleim, Mucilago 33

Seite
Zuckersaft, Syrupus . . . 33
Arzneihonig, Mellitum . . . 34
Lecksaft, Linctus . . . 34
Arzneiglycerine, Glycerolata . . . 35
Liniment . . . 35
Collodium . . . 35
Augenwässer, Collyria, Augenbähungen, Augentropfwässer . . . 37
Ohrtropfen, Zahntropfen, Zahntincturen . . . 37
Schnupfwässer, Mund- und Gurgelwässer . . . 37
Pinselsaft, Litus . . . 38
Waschungen, Einreibungen . . . 38
Feuchte Umschläge, Bähungen . . . 38
Bäder, Balnea medicata . . . 39
Räucherungen . . . 40
Einspritzungen. Interstitielle Injection . . . 40
Injection in abgeschlossene Hohlgebilde . . . 42
Subcutane oder hypodermatische Injection . . . 42
Parenchymatöse Injection . . . 44
Einathmung, Inhalatio . . . 44

C. Mischungsformen weicher Consistenz . . . 48

Latwerge, Electuarium . . . 48
Breiumschlag, Cataplasma . . . 48
Salbe, Unguentum . . . 49
Cerat, Ceratum . . . 51
Medicinische Seifen, Sapones medicati . . . 51
Teig, Pasta . . . 52
Pflaster, Emplastrum . . . 54

D. Mischungen fester Arzneisubstanzen . . . 56

Theegemische, Species . . . 56
Pulver, Pulvis . . . 56
Arzneipulver zum externen Gebrauche, Streupulver . . . 59
Wasch- und Schönheitspulver . . . 60
Zahnpulver, Räucherpulver . . . 60
Trockene Umschläge, Fomenta sicca . . . 60

E. Geformte Arzneimischungen . . . 61

Pillen, Pilulae, Bissen, Boli und Granula . . . 61
Gallertkapseln, Capsulae gelatinosae . . . 64
Zuckerwerksformen, Cupediae. Pastillen, Trochisken, Täfelchen . . . 65
Zuckerküchelchen, Rotulae . . . 66
Zeltchen, Morsellen, Arzneibisquits, Chocoladen . . . 67
Confectionen, Drageen . . . 67
Conserven, Saccharolate . . . 67
Zäpfchen zum Einlegen in Körperhöhlen, Suppositoria . . . 68
Harnröhrenkerzchen, Cereoli . . . 70
Arzneiliche Stäbchen, Stifte, Bacilli medicati . . . 71
Räucherkerzchen, Räucherpapiere, Candelae fumales, Chartae fumiferae . . . 71
Arzneipapiere, Chartae medicatae . . . 72
Anhang: Verbandmittel als Träger arzeneilicher Substanzen . . . 72

Specieller Theil.

Seite

I. Prophylactica 75

1. Antiparasitica, Parasitenmittel 75

A. Cestodenmittel 76
B. Nematodenmittel 83
C. Sonstige Antiparasitica 87

2. Antidota, Gegengifte 106
3. Antiseptica 112

II. Emollientia 144

A. Amylacea, Stärkemittel 145
B. Saccharina, Zuckermittel 149
C. Mucilaginosa, Schleimige Mittel 157
D. Pinguedines, Fettmittel 163

a) aus dem Pflanzenreiche 165
b) aus dem Thierreiche 170
c) Wachs und wachsähnliche Substanzen 176
Anhang: Glycerinum 178

E. Glutinosa, Leimmittel 181

III. Tonica 183

A. Amara, Bittermittel 184

a) Amara mera 185
b) Amara salina s. resolventia 189
c) Amara mucilaginosa 190
d) Amara aromatica 192

B. Peptica (Digestiva), Verdauungsmittel 199
C. Martialia, Eisenmittel 205

IV. Adstringentia et Balsamica 223

A. Adstringentia, Zusammenziehende Mittel 223

a) Adstringentia anorganica 225
b) Adstringentia organica, gerbstoffhaltige Mittel 264

B. Balsamica, Balsamische Mittel 278

V. Temperantia 297

Acida temperantia, kühlend wirkende Säuren 298

A. Säuren anorganischer Constitution 304
B. Säuren organischer Constitution 316

VI. Alterantia et Resolventia 328

VII. Acria (Irritantia), Scharfstoffige Mittel 493

A. Acria epispastica, Hautreizmittel 493
B. Acria aromatica, Gewürzhafte scharfstoffige Mittel 508
C. Acria emetica, Scharfstoffige Brechmittel 516
D. Acria cathartica, Scharfe Abführmittel 521
E. Acria antidyscratica (Diuretica et Diaphoretica) 547

Seite

VIII. Neurotica, Nervenmittel 565

A. Neurotica aromatica 565
B. Neurotica alcoholica 603
C. Neurotica alcaloidea 637
D. Neurotica glycosidea 764
Anhang: Lactucarium, Brompräparate u. a. 782

IX. Antipyretica, Fiebermittel 800

X. Mechanisch wirkende Arzneikörper 829
Nachtrag 834

Corrigenda.

pag. 21, Rp. 39, 2. Z. von oben statt „Vitelli ovi 1,0“ l. „Vitelli ovi unius“.
„ 26, 15. Z. von unten statt „4. Extracte“ l. „D. Extracte“.
„ 41, 6. Z. von unten statt „Jacubelli (1887) Atmometer“ l. „Jacobelli (1887) Atmiometer“.
„ 164, 14. Z. von oben statt „Whittaher“ l. „Whittaker“.
„ 184, 6. Z. von unten statt „Steigerung des Magensaftes“ l. „Steigerung der Secretion des Magensaftes“.
„ 264, 2. Z. von oben statt „*Kuhn*“ l. „*Kühn*“.
„ 446, 6. Z. von unten statt „*Pagenstecher*'schen“ l. „*Pagenstecher*'scher“.
„ 625, 21. Z. von oben statt „Amylum nitrosum“ l. „Amylium nitrosum“.
„ 656, 12. Z. von unten statt „Cynnamylcocaïn“ l. „Cinnamylcocaïn“.

Verzeichniss der wichtigsten Hand- und Hilfsbücher.

J. A. Murray: Apparatus medicaminum tam simplicium quam praeparatorum etc. edit. alt. Goettingae 1793.
K. Wibmer: Die Wirkung der Arzneimittel und Gifte im gesunden thierischen Körper. München 1831.
F. V. Merat et A. I. de Lens: Dictionnaire univers. de matière médicale etc. Paris 1829—1846.
C. G. Mitscherlich: Lehrb. der Arzneimittellehre. I—III. B. Berlin 1847—1851.
Fr. L. Strumpf: Systematisches Handbuch der Arzneimittellehre. Berlin 1848—1855.
J. Pereira: Handbuch der Heilmittellehre. Deutsch von R. Buchheim. Leipzig 1848.
J. Pereira: The Elements of Mater. medica etc. 4. edit. 1854.
Mialhe: Chimie, appliquée à la physiologie et à la thérapie. Paris 1856.
B. Schuchardt: Handb. der allgem. und spec. Arzneimittellehre Braunschweig 1858.
W. Reil: Materia medica der reinen chemischen Pflanzenstoffe. Berlin 1857.
L. Krahmer: Aerztliche Heilmittellehre etc. Halle 186 .
J. Clarus: Handbuch der speciellen Arzneimittellehre etc. 3. Aufl. Leipzig 1860.
R. Hagen: Die seit 1830 in die Therapie eingeführten Arzneistoffe etc. Leipzig 1863.
C. v. Schroff sen. et jun.: Lehrbuch der Pharmakologie. 4. Aufl. Wien 1873.
H. Köhler: Handb. der physiol. Therapie und Mat. medica. Göttingen 1876.
R. Buchheim: Lehrb. der Arzneimittellehre. 3. Aufl. Leipzig 1878.
L. Lewin: Die Nebenwirkungen der Arzneimittel. Berlin 1881.
O. Schmiedeberg: Grundriss der Arzneimittellehre. 2. Aufl. Leipzig 1888.
E. Harnack: Lehrb. der Arzneimittellehre etc. Auf Grund der 3. Aufl. des Lehrb. der Arzneimittellehre von R. Buchheim etc. bearbeitet. Hamburg und Leipzig 1883.
Th. Husemann: Handb. der gesammten Arzneimittellehre. 2. Aufl. Berlin 1883.
A. und Th. Husemann und A. Hilger: Die Pflanzenstoffe. 2 Aufl. Berlin 1884.
A. Rabuteau: Traité élémentaire de thérapeutique et de pharmacologie. 4 édit. Paris 1884.
H. Nothnagel und M. J. Rossbach: Handb. der Arzneimittellehre. 5. edit. Berlin 1884.
C. Binz: Vorlesungen über Pharmakologie. Berlin 1886.
A. Gubler: Commentaires thérap. du Codex médicament. etc. 3. édit. par E. Labbée. Paris 1885.
L. Brunton: A text-book of Pharmacology, Therapeutics and Materia medica. 3. edit. London 1887.
P. C. Plugge: Overzicht van de wisselende chemische Samenstelling en Pharmacodynamische Waarde van eenige belangrijke Geneesmiddelen. Amsterdam 1885.
R. Christison: Abhandlung über die Gifte. Weimar 1831.
A. W. M. van Hasselt: Handleiding der Vergiftleer. Utrecht 1850—1858.
A. S. Taylor: Die Gifte in gerichtl.-medic. Beziehung. Deutsch von R. Seydeler. Cöln 1863.
Th. und A. Husemann: Handb. der Toxicologie. Berlin 1862. Supplementb. 1867.
M. Orfila: Lehrb. der Toxikologie. Nach der 5. Aufl. deutsch v. G. Krupp. Braunschweig 1852.
R. Böhm, B. Naunyn und H. v. Boeck: Handb. der Intoxicationen. 2. Aufl. Leipzig 1880.
F. A Falck: Lehrb. der praktischen Toxicologie. Stuttgart 1880.
R. Kobert: Compendium der praktischen Toxicologie. Stuttgart 1887.
L. Hermann: Lehrb. der experim. Toxikologie. Berlin 1874.

G. Dragendorff: Die gerichtl.-chem. Ermittlung von Giften. 3. Aufl. Göttingen 1888 und: Die chemische Werthbestimmung einiger stark wirkender Drogen etc. St. Petersburg 1874.
A. Vulpian, Leçons sur l'action physiolog. des substances toxiques et médicamenteuses. Paris 1882.
L. Lewin: Lehrb. der Toxikologie. Wien und Leipzig 1885.
C. Ph. Falck: Uebersicht der Normalgaben der Arzneimittel. Marburg 1875.
L. Waldenburg und C. E. Simon: Handb. der allgem. und spec. Arzneiverordnungslehre. 8. edit. Berlin 1873. (X. Aufl. von C. A. Ewald und E. Lüdecke. 1883.)
W. Bernatzik: Handb. der allgem. und spec. Arzneiverordnungslehre. Wien 1878.
R. Böhm: Lehrb. der allgem. und speciellen Arzneiverordnungslehre. Jena 1884.
O. Liebreich und A. Langgaard: Compendium der Arzneiverordnung. 2. Aufl. Berlin 1887.
A. Luton, Études de thérapeutique générale et spéciale. Paris 1882.
Pharmacopoea Austriaca edit. VII. Viennae 1889.
Pharmacopoea Hungarica edit. secunda. Budapest 1888.
Pharmacopoea Germanica, edit. altera. Berolini 1882.
Buchner: Commentar zur Pharm. German. München 1873.
F. C. Schneider und A. Vogl: Commentar zur österr. Pharmacop. 3. Aufl. Wien 1881 und Commentar zur 7. Ausgabe der Oesterr. Pharmacopoe. III. u. II. Bd. Wien 1890.
B. Hirsch: Universal-Pharmacopoe. 1.—5. Lieferung. Leipzig 1885.
B. Hirsch: Vergleichende Uebersicht zwischen der 1. und 2. Ausgabe der Pharmacopoea Germanica. Berlin 1883.
F. A. Flückiger: Pharmakognosie des Pflanzenreichs. 2. Aufl. Berlin 1883.
F. A. Flückiger: Pharmaceutische Chemie. 2. Aufl. Berlin 1888.
E. Schmidt: Ausführliches Lehrb. der pharmac. Chemie. Braunschweig 1879, 1882.
E. Ludwig: Medicin. Chemie. Wien und Leipzig 1885.
B. Fischer, Die neueren Arzneimittel. 4. Aufl. Berlin 1889.
G. Bardet et E. Egasse, Formulaire des nouveaux remèdes. 2. édit. Paris 1887.
A. Wernich: Grundriss der Desinfectionslehre. Wien und Leipzig 1880.
Real-Encyclopädie der gesammten Heilkunde. Medicinisch-chirurgisches Handwörterbuch für praktische Aerzte. Herausgegeben von Prof. Dr. Albert Eulenburg. II. umgearbeitete und vermehrte Auflage. 21 Bände, 1885—1890.
Archiv f. experim. Pathologie und Pharmakologie. Redigirt von B. Naunyn und O. Schmiedeberg. Leipzig, I.—XXI. B.
E. R. Kobert: Jahresbericht über die Fortschritte der Pharmakotherapie. I. Strassburg 1885.
Jahresber. über die Fortschritte der Pharmakognosie, Pharmacie und Toxikologie. Herausgegeben von Wiggers und Th. Husemann (dann von Dragendorff, Wulfsberg, Beckurts). I.—XIX. Jahrg. Göttingen 1866—1888.
Schmidt's Jahrbücher der in- und ausländ. gesammt. Medicin.
Canstatt's Jahresber. über die Leistungen und Fortschritte der gesammten Medicin, fortgesetzt von Virchow und A. Hirsch.
Therapeutische Monatshefte. Herausgegeben von O. Liebreich. Berlin. (Seit 1887.)

Allgemeiner Theil.

Formbildung, Verordnungs- und Anwendungsweise der Arzneien.

Die aus dem Handel bezogenen Arzneisubstanzen (Drogen) müssen behufs zweckentsprechender arzneilicher Verwendung in der Regel einer angemessenen Reinigung oder besonderen Zubereitung unterzogen werden. Dies geschieht in eigenen Anstalten, den Apotheken, nach bestimmten gesetzlichen Vorschriften, welche in einem eigenen Codex, Pharmakopoe genannt, zusammengefasst sind. Dieselbe führt nicht nur alle Heilkörper an, welche in den Apotheken in einer ihren Bestimmungen vollkommen entsprechenden Qualität vorräthig gehalten und verabfolgt werden müssen, sondern auch deren naturhistorische Abstammung und sonstige Herkunft mit den ihre Güte und Echtheit charakterisirenden Eigenschaften, wie auch jene Vorschriften, welche sich auf ihre Zusammensetzung, Bereitungs- und Aufbewahrungsweise beziehen.

Die österreichische Landespharmakopoe (Pharmacopoea Austriaca; editio VII. Viennae 1890) umfasst 567 Arzneikörper. Im Vergleiche zur Ed. VI. hat ihre Zahl um 27 zugenommen. Mit Rücksicht auf den beschränkteren Absatz in den Apotheken auf dem Lande sind die politischen Landesbehörden ermächtigt, jene Arzneiartikel der Pharmacopoe (sogenannte obligate) in ein Verzeichniss zusammenzufassen, welche in den Landapotheken jederzeit vorräthig sein müssen. Solche arzneiliche Substanzen, welche in die Pharmakopoe nicht aufgenommen wurden, aber von den Aerzten zeitweilig verschrieben und deshalb in den Apotheken geführt werden, müssen stets von bester Qualität und mit gleicher Sorgfalt, wie die officinellen, aufbewahrt und dispensirt werden. In einer besonderen Tabelle (IV) der Pharmakopoe sind die Arzneikörper zusammengestellt, welche vom Apotheker nur auf jedesmalige Verordnung eines zur Ausübung der ärztlichen Praxis berechtigten Arztes dispensirt werden dürfen. Letzteres gilt auch für alle neu auftauchenden arzneilichen Mittel, so lange nicht die oberste Sanitätsbehörde für einzelne derselben die Zulassung ihrer Abgabe im Handverkaufe ausgesprochen hat.

Damit es den zur chirurgischen Hilfsleistung gerufenen Aerzten an den für die antiseptische Wundbehandlung nöthigen therapeutischen Behelfen nicht fehle, müssen in allen Apotheken die nachstehenden Artikel käuflich zu haben sein, nämlich: carbolisirte Darmsaiten (Catgut), Calicotbinden, mit Carbolwachs gewichste Seidenfäden, Carbolgaze, Jodoformgaze, hydrophile Gaze, *Bruns*'sche Watte, Guttaperchapapier, *Billroth's* Battist und carbolisirte Drainröhren.

Die Vorschriften für die Bereitung von Arzneien im Allgemeinen nennt man Arzneiformeln, Formulae medicae, die von den Pharmakopoeen aufgenommenen: officinelle Vorschriften, Formulae officinales, hingegen alle vom Arzte schriftlich abgefassten, in die Bereitungsweise eingehenden Verordnungen: Magistralformeln, Formulae magistrales.

Die ärztlichen Anordnungen, Ordinationes, werden theils mündlich, theils schriftlich ertheilt und letztere Recepte (vom Anfangsworte „Recipe"), die nach deren Vorschrift dispensirten Heilmittel: Arzneien, Medicamenta, Arzneimittel im engeren Sinne des Wortes genannt. Mündlich dürfen nur solche Arzneimittel verordnet werden, deren Anwendung völlig unbedenklich erscheint und welche deshalb in den Apotheken im Handverkaufe abgegeben werden.

Die wissenschaftliche Darstellung der auf die sachgemässe Abfassung schriftlicher Ordinationen bezughabenden Normen wird Arzneiverordnungslehre oder Receptirkunde, Pharmakokatagraphologia (Ars formulas medicas concinnandi vel praescribendi) genannt. Sie gehört dem Lehrgebiete der ausübenden Heilkunde an, während die pharmaceutische Receptirkunst oder Dispensationslehre (Ars formulas medicas dispensandi) jene Erfahrungssätze und Regeln umfasst, welche sich auf die kunstgerechte Zusammensetzung und Zubereitung der vom Arzte verordneten arzneilichen Mittel beziehen und so einen wesentlichen Theil der praktischen Pharmacie bildet.

Anleitung zur Abfassung schriftlicher Ordinationen.

In Oesterreich-Ungarn, sowie in Deutschland, Russland und einigen anderen Staaten geschieht die Abfassung der Recepte in lateinischer Sprache. Ihr Gebrauch hat nächst der Bestimmtheit und Kürze des Ausdrucks noch den Vortheil, dass sie den Aerzten allgemein und leicht, anderen Personen bei der Eigenthümlichkeit der Schreibweise der Recepte schwer oder gar nicht verständlich ist, wodurch die im Interesse des Patienten oft wünschenswerthe Discretion gewahrt, andererseits die missbräuchliche Benützung der Verordnungen erschwert wird. Nur derjenige Theil des Receptes, der die Anweisung für die Anwendungsweise der verordneten Arznei enthält, wird in der Landessprache geschrieben.

Recepte werden auf nicht zu schmalen Papierstreifen geschrieben. Meist bedienen sich die Aerzte hierzu vorbereiteter Blätter, welche ihren Namen oder den der Ordinationsanstalt und einen Theil des Datums gedruckt enthalten. Um jedem Missverständnisse vorzubeugen, soll das Recept stets leserlich mit Tinte und nur im Nothfalle mit Bleistift geschrieben werden; alle darin vorkommenden Ausdrücke müssen unzweideutig und die darin angebrachten Abkürzungen dürfen nicht unverständlich sein; auch haben sich die Aerzte, zur Vermeidung irriger Auffassung von Seite der Dispensirenden, bei ihren Verschreibungen nach Möglichkeit der officinellen Benennungen der arzneilichen Mittel zu bedienen.

Die gebräuchlichsten und dabei unbedenklichen Abkürzungen in der Receptur sind: āā für ana (ἀνά), c. (cum), cg. auch cgr. (centigramma), ch. (charta), col. (colatura), conc. (concentratus, auch concisus), coq. (coque), D. (Da, dispensa, detur, dispensetur), D. t. d. (Dentur tales doses), Dec. oder Dct. (Decoctum), Dec.-Inf. (Decocto-Infusum), dep. (depuratus), dil. (dilutus), div. (divide), F. (Fiat), Fl. (Flores), Gm. (Gummi), h. (hora), p. $^1/_4$ h. (per quandrantem horae), Hb. (Herba), Hb. fl. (Herba florida), Inf. (Infusum), l a. (lege artis), M. (Misce), m. pil. (massa pilularis), pp. oder ppt. (praeparatus), q. s. (quantum satis oder quantum sufficit), rec. (recens), S. (Signa), s. a. (secundum artem), s. f. (sub finem), s. f. coct. (sub finem coctionis), Sp. V. (Spiritus Vini), Tct. oder Tr. (Tinctura), v. (vitrum).

Zur leichteren Uebersicht des Inhaltes des Receptes ist es geboten, dass die verschiedenen Theile desselben in einer bestimmten Ordnung sich folgen und durch die Schreibweise leicht unterscheiden lassen. Werden auf einem Receptblatte zwei oder mehrere Verordnungen geschrieben, so muss jede einzelne durch ein in die Augen fallendes Trennungszeichen (Rp. 175, 207) vom vorhergehenden gesondert werden. Enthalten beide Seiten Verordnungen, so ist dies durch ein deutlich aufgezeichnetes „Verte“ erkenntlich zu machen. Steht die missbräuchliche Wiederholung der verordneten Arznei (Quecksilbermittel bei Dermatosen etc.) zu besorgen, so hat der Arzt als Mahnung für den Apotheker die Klausel „Ne repetatur“ beizufügen. Soll aber die Arznei, nachdem sie verbraucht worden ist, weiter fortgenommen werden, so muss dies, um dem Unfuge eigenmächtiger Wiederholungen zu begegnen, auf dem alten Receptblatte durch das Wort „Repetatur oder Reiteretur“, welchem noch das neue Datum und die Namensunterschrift des Arztes beizufügen sind, bestätigt werden. Hat die Anfertigung der Arznei grosse Eile, so wird dies am Recepte durch ein in die Augen fallendes „Cito oder Citissime“ ersichtlich gemacht, das man, um es noch auffälliger zu machen, ein oder mehreremal unterstreicht.

Nie soll der Arzt das von ihm geschriebene Recept aus der Hand geben, bevor er es noch einmal aufmerksam gelesen hat.

Ein jedes Recept ist im Allgemeinen aus folgenden 4 Theilen zusammengesetzt: 1. Aus der Angabe der Arzneimittel und ihrer Gewichtsmengen (Praescriptio, Designatio materiarum); 2. aus der Anordnung ihrer Zubereitung (bei Abfassung zusammengesetzter Medicinalformeln) und Verwahrung (Subscriptio); 3. aus der Anweisung zum Gebrauche der verordneten Arznei (Signatura) und 4. aus der Namensfertigung des Arztes nebst Beifügung des Datums, worauf gewöhnlich noch der Name, Charakter und Wohnort des Patienten folgen. Jede dieser Aufzeichnungen hat mit einer neuen Zeile zu beginnen. Beschränkt sich diese schriftliche Ordination auf eine Arzneisubstanz ohne Angabe der Zubereitung, so wird das Recept ein einfaches, im anderen Falle ein zusammengesetztes genannt.

Beispiele:

	1. Einfache Arzneiformel.	2. Zusammengesetzte Formel.
	#	
I. Praescriptio.	Wien am 1. Mai 1890. Rp. Ferri sesquichlorati soluti (grammata decem) 10,0.	Rp. Morphini hydrochlorici (centigrammata quinque) 0,05, Sacchari (grammata quinque) 5,0.
II. Subscriptio.	Da in lagenula.	Misce in pulverem aequabilem. Divide in partes Nr. 10. Da in chartis.
III. Signatura.	S. Stündlich 2 Tropfen in Haferschleim zu nehmen.	S. Vor dem Schlafengehen 1 Pulver zu nehmen.
IV. Unterschr. bezügl. Datum.	Dr. N. N. Für Herrn N. N., Maximilianplatz Nr. . .	Wien, am 15. April 1890. Dr. N. N. Für Frau N. N., Wasagasse Nr. . .

Als formelle Einleitung wird dem Recepte gewöhnlich die Aufschrift des Ortes und Datums, von vielen, namentlich älteren Aerzten statt dessen die Aufzeichnung eines Doppelkreuzes # oder Querstriches ÷ vorangeschickt. Die Verordnung fängt mit dem Worte Recipe (Rec., Rp. oder R.) an, worauf im partitiven Genitiv die arzneilichen Substanzen und im Accusativ deren Quantitätsbestimmungen folgen. Werden von zwei oder mehreren Mitteln gleiche Mengen gefordert, so genügt es zur Bezeichnung des gemeinschaftlichen Gewichtes das Wort „ana oder singulorum" (bei zweien: utriusque) vorzusetzen (Rp. Nr. 24, 53, 55).

Der zweite Theil des Receptes begreift jene Anordnungen, welche sich auf die Zubereitung der verordneten arzneilichen Mittel beziehen. Auf sie folgt die Angabe des Gefässes, in dem die fertige Arznei verabreicht werden soll. Im Recepte wird dies mit dem Worte „Da oder Dispensa" (in charta, in vitro, in olla etc.) angezeigt.

Die gebräuchlicheren Verwahrungsmittel und Verabreichungsgefässe sind: 1. Kapseln und Düten, erstere von glattem (satinirtem) Papier. Man bezeichnet sie kurzweg mit Charta. Sie eignen sich, wie die Schachteln (Scatulae) zur Abgabe trockener Arzneisubstanzen, namentlich für Pulver, Species, Pillen und andere geformte Arzneimittel. Cerate und Pflaster, stark riechende, wie auch Wasser anziehende oder klebrige Substanzen werden in hierzu geeigneten Gefässen, oft in Wachs- oder Paraffinpapier (Charta cerata, Charta paraffinata) verwahrt, in besonderen Fällen (Rp. 138) mit einem Ueberzuge von Stanniol (Stannum foliatum) versehen.

2. Porcellan-, Steingut- oder Glasgefässe mit weiter Mündung (Fictilia, Ollae, Ollulae). Sie dienen zur Aufnahme von weichen, feuchten oder zähflüssigen Arzneien (Latwergen, Gallerten, Salben, Linimenten etc.), wie auch solchen festen Substanzen, welche sorgfältig vor Luft, Feuchtigkeit und Berührung mit organischen Substanzen geschützt werden müssen.

3. Glasflaschen (Vitra, Lagenae, Lagenulae). Man bedient sich ihrer zur Dispensation flüssiger Medicamente. Für solche, die durch Licht zersetzbare Substanzen enthalten, benützt man schwarze (Hyalithgläser, Rp. 56), auch dunkelblaue, gelbe und braune Gläser, oder man versieht weisse Gläser mit einer Hülle von schwarzem Glanzpapier, was den Vortheil bietet, von der Menge und Beschaffenheit der Arznei jeden Augenblick Einsicht nehmen zu können.

Die Signatur besteht in der Anweisung für den Kranken über die Anwendungsweise der ihm verordneten Arznei. Sie wird in der landesüblichen Sprache verfasst und im Recepte durch ein Signa (abgekürzt S.) angezeigt. Des richtigen Verständnisses wegen soll die Gebrauchsanweisung klar und unzweideutig, jedoch mit Rücksicht auf den geringen Raum, den das Verabreichungsgefäss für ihre Aufzeichnung bietet, möglichst kurz abgefasst sein. Lässt sich diese nicht mit der nöthigen Kürze geben, da besondere Cautelen bei Anwendung der betreffenden Arznei zu beobachten sind, oder gebieten es Rücksichten für den Kranken, sich einer näheren Angabe über die Gebrauchsweise zu enthalten, so begnügt man sich mit der Bemerkung „Nach Bericht" und wenn die Arznei extern anzuwenden ist, der Worte „zum äusserlichen Gebrauche". Der Apotheker hat den Inhalt der Gebrauchsangabe wortgetreu auf das am Verabreichungsgefässe zu befestigende Papier aufzuschreiben. Diese Aufzeichnung daselbst wird ebenfalls Signatur genannt.

Soll sich diese auf die blosse Bezeichnung der verordneten Arznei beschränken, so kann dies im Recepte durch „Signa suo nomine" (abgekürzt S. s. n.) bemerkt werden (Rp. 80, 88, 207). Der Apotheker hat dann für einen passenden und kurzen Ausdruck zu sorgen, z. B. Mundwasser, Zahntropfen, Heftpflaster etc. Ist die Application der verordneten Arznei vom Arzte vorzunehmen (zum Behufe subcutaner Injection, Insufflation, Bepinselung etc.), so wird dies mit den Worten „ad usum proprium" (zu Handen

des Arztes) angezeigt (Rp. 108, 112, 114). Schon in geringer Menge giftig wirkende Arzneien sind unter Siegel „Da sub sigillo“ (Rp. 102) zu verabfolgen.

Verwechslungen von Arzneien kommen in Apotheken, wie auch im Hause des Patienten häufig genug vor, im letzteren Falle gewöhnlich dann, wenn neben intern zu verabreichenden Arzneien gleichzeitig extern anzuwendende verordnet wurden, welche oft giftig wirkende Substanzen enthalten.

In Deutschland sind die Apotheker verpflichtet, alle extern anzuwendenden Arzneien dadurch kenntlich zu machen, dass sie auf blauem Papier, worauf das Wort „äusserlich“ gedruckt ist, signirt werden, was selbst dann nicht verabsäumt werden darf, wenn Volksheilmittel aus der Apotheke im Handeinkauf entnommen werden. Zur Vermeidung von Missgriffen in den Apotheken enthält sowohl Ph. Austr. in Tab. I, wie auch Ph. Germ. in Tab. B ein Verzeichniss jener arzneilichen Substanzen, welche wegen ihrer schon in sehr kleinen Mengen toxischen Wirksamkeit vorschriftsmässig unter besonderem Verschluss auf's vorsichtigste zu verwahren, und in Tab. II, beziehungsweise Tab. C diejenigen, welche von anderen getrennt zu halten sind.

Beispiele einfacher Arzneiformeln.

3. Rp.
Salis Carolini factit.
50,0.
Da in scatula.
S. 2 Theelöffel voll in einem Glas heissem Wasser gelöst am Morgen in kurzen Absätzen zu verbrauchen.
(Habituelle Kothstauung, Cholelithiasis, beginnende Fettleber etc.)

4. Rp.
Antipyrini
0,5.
Dentur tales doses Nr. 5 in capsulis amylaceis.
S. 2stündlich 1 Pulver zu nehmen.
(Migrän, tpyhöse Fieber, acuter Gelenkrheumatismus.)

5. Rp.
Natrii salicylici
1·0.
Da in charta.
Dentur tales doses Nr. 5.
S. 3stündlich 1 Pulver in Zuckerwasser zu nehmen.
(Arthrophlogosis rheumatica, Cystitis, fieberhafte Zustände etc.)

6. Rp.
Aquae Calcis
100,0.
Da in vitro.
S. 3 Mal im Tage je $^1/_3$ in 1 Glase Milch zu nehmen.
(Pyelitis, chronischer Blasencatarrh.)

7. Rp.
Extr. Hydrastidis Canadens. fluid. 15,5.
Da in lagena.
S. 4 Mal täglich 15 bis 20 Tropfen in Rothwein zu nehmen.
(Metrorrhagien.)

8. Rp.
Tinct. Coto
10,0.
Da in lagenula.
S. 4 Mal im Tage 10 Tropfen in Salepschleim zu nehmen.
(Chron. Diarrhoe.)

9. Rp.
Kosini
0,5.
Dentur tales doses Nr. 5 in capsulis amylaceis.
S. $^1/_4$stündlich 1 Pulver.
(Taenia.)

10. Rp.
Olei Terebinthinae rectif. gutt. 10.
Dispensa tales doses in capsulis gelatinosis Nr. 20.
S. 3—4stündlich 2 Kapseln zu nehmen.
(Haemoptoë.)

11. Rp.
Chlorali hydrati
1,5.
Da in charta paraffinata.
Disp. tales doses Nr. 2.
S. Nach Bericht. (Je 1 Dosis in Milch gelöst, halbstündl. im Klystier anzuwenden.)
(Tetanus, Eclampsia gravidarum etc.)

12. Rp.
Hydrargyri chlorati mitis bene laevigati 3,0.
Da in charta laevigata.
S. Zu Handen des Arztes.
(Zum Bestäuben des Auges bei Conjunctivitis pustulosa.)

13. Rp.
Olei Pini Pumilionis aeth.
15·0.
Da in vitro.
S. Zur Inhalation, 2 Mal täglich.
(Mittelst des *Bruns*'schen Fläschchens; Bronchialblennorrhoe, Emphysem der Lunge.)

14. Rp.
Spiritus Saponis kalini
50,0.
Da in vitro.
S. Zum Einreiben.
(Eczem, Psoriasis etc.)

Zusammengesetzte Arzneiformeln. Sie umfassen nebst der Angabe der arzneilichen Substanzen noch jene besonderen Anordnungen, welche sich auf deren Verbindung oder Zubereitung beziehen. Sie enthalten somit ausser dem Hauptmittel mindestens noch eine zweite Substanz, welche diesem die gewünschte Form ertheilt oder aber dessen Wirkung und Anwendung in irgend einer Weise unterstützt. Die ältere therapeutische Schule hat als Typus für Magistralformeln 4 Bestandtheile aufgestellt: 1. das Hauptmittel oder die Basis

(Remedium cardinale vel principale), 2. das Unterstützungsmittel (Remedium adjuvans), 3. das formgebende Mittel (Remedium constituens, Rem. excipiens, Vehiculum) und 4. das Verbesserungsmittel (Remedium corrigens, Rem. ornans).

Was die Ordnung betrifft, in der die gedachten Bestandtheile einander im Recepte zu folgen haben, so gilt im Allgemeinen als Regel, dass das Hauptmittel als therapeutisch wichtigste Substanz zuerst, die übrigen Mittel aber in der Reihe verzeichnet werden, wie sie zur Anfertigung der Arznei gelangen. Nicht selten leistet das Constituens zugleich die Aufgabe des Adjuvans oder des Corrigens (Rec. 2 und 19), doch kann letzteres auch die beiden ersteren rücksichtlich ihrer Function ersetzen.

Beispiele:

15. Rp.

Remed. princip.: Acidi tannici 3,0; Extracti Aloës 1,0

Remed. constit.: — Graminis q. s.

F. l. a. pilulae Nr. 100.

Remed. corrig.: Consperge Lycopodio.

Da in scatula.

S. 4 Mal tägl. 4 Stück zu nehmen.

(Chron. Morb. Brightii; *Frerichs.*)

16. Rp.

Ferri sulfurici, Natrii carbonici sicci ana 5,0

Extracti Gentianae q. s.

ut f. pilulae Nr. 75,

conspergendae pulvere cort. Cinnam.

Da in scatula.

S. Früh und Abends 3 Pillen zu nehmen.

(Chlorosis; *Lebert.*)

17. Rp.

Const. u. Corrig. entfallen:

Cupri sulfurici, Aluminis, Summitat. Sabinae in pulv. ana 5,0.

Misce exacte in pulverem aequabilem.

Da in scatula.

S. Streupulver.

(Täglich 1—2 Mal auf befeuchtete Condylome mit einem Pinsel aufzutragen; *v. Sigmund.*)

18. Rp.

Remed. princip.: Stibii Kalio-tartarici 0,05.

Remed. constit.: Solve in Aquae destillatae 100,0,

Remed. adjuvans: admisce: Tinctur. Opii simpl. gtt. 20.

Remed. corrigens: Syrupi Althaeae 20,0.

Da in lagena.

S. 2stündlich 1 Esslöffel.

(Acute Laryngitis, Bronchitis etc.)

19. Rp.

Extracti Opii 0,1.

Constit. Adj. et Corr.: Solve in Aquae Laurocerasi 20,0.

Mixturae oleosae 100,0.

Da in vitro.

S. Stündlich 2 Kaffeelöffel zu nehmen.

(Reizungszustände der Harnwege.)

20. Rp.

Zinci sulfurici 0,5,

Adjuvantia: Extracti Opii 0,4,

Pulv. Gummi Acac. 10,0.

Constit.: Solvantur in Aquae destillatae 150,0.

Da in vitro.

S. Zur Injection.

(Chron. Urethralblennorrhoe.)

In der Regel wird die Heilwirksamkeit der verordneten Arzneien nur durch einen, den therapeutischen Forderungen möglichst entsprechenden Arzneistoff angestrebt. Selten werden zwei oder mehrere Mittel (Rp. 17) von hervorragender oder selbst differenter Wirksamkeit (Rp. 15), oder aber solche arzneiliche Substanzen mit einander verbunden, aus deren gegenseitigen chemischen Action neue Verbindungen und deren vom Arzte gewünschten Wirkungen resultiren (Rp. 16, 99).

Als Unterstützungsmittel gilt im Allgemeinen dasjenige, welches die Wirkungen des Hauptmittels zu verstärken (Rp. 19), zu mildern (Rp. 18, 20) oder in einer solchen Weise (Rp. 18, 22) zu modificiren vermag, dass dadurch einer unerwünschten Nebenwirkung begegnet wird.

Das gestaltgebende Mittel verleiht dem Hauptmittel und den dasselbe unterstützenden Arzneisubstanzen die gewünschte Form. Gewöhnlich wird als Constituens ein hierzu geeignetes indifferentes oder die Wirksamkeit des ersteren förderndes

Mittel gewählt, wobei solchen, welche zur Verbesserung des Geschmackes, des Geruches oder des Aussehens der Arznei überdies beizutragen vermögen, der Vorzug gegeben wird. In der Regel werden in der Receptur für Lösungen von Salzen, für Aufgüsse, Abkochungen, Emulsionen, Lecksäfte etc. Wasser, für Tropfenmixturen dieses, sowie spirituöse Auszüge und Destillate, für Pulvermischungen: Zucker, Amylum, Süssholz-, selten andere pflanzliche Pulver, für Salben und Linimente: fette Oele, Glycerin, Vaselin, Lanolin, Schweinefett und verschiedene Salbenmischungen, für Pillen und Bissen pflanzliche, insbesondere schleimhaltende Pulver, wässerige Extracte, Gummi- und Traganthschleim mit Zusatz von etwas Glycerin, für Pastillen und andere geformte Arzneimischungen Gummischleim, Eiweiss, auch blosses Wasser oder Weingeist als formgebende Mittel gewählt.

Das Verbesserungsmittel hat die Aufgabe, dem Patienten den Gebrauch der ihm verordneten Arznei möglichst zu erleichtern, namentlich das Missbehagen, welches ihr Genuss zu verursachen pflegt, auf das geringste Mass zurückzuführen. Durch passende Wahl der Form und reine Beschaffenheit wird dem Zwecke weit eher, als durch grell auf die Sinne wirkende Zusätze entsprochen. Dabei ist das Alter, Geschlecht, die Lebensweise und Idiosynkrasie des Kranken mit zu berücksichtigen.

Die zur Verbesserung des Geruches und Geschmackes am meisten benützten Corrigentien sind: 1. Süssschmeckende Mittel, wie Zucker, Syrupe, Süssholzpräparate, Chocolade und das im Vergleiche zum Zucker 300 Mal süsser schmeckende Saccharin für verschiedene, zwar unangenehm, doch nicht penetrant schmeckende Arzneistoffe, das letztgenannte besonders für Zahnpulver und andere Mundmittel. 2. Säuerliche Mittel (Kohlensäure, Citronen- und Weinsäure, saure Syrupe und Sauerhonige) für salzige und manche fade oder ekelhaft schmeckende Substanzen. 3. Süsslichschleimige Mittel (Pulvis rad. Althaeae, Pulvis gummosus, Pasta cacaotina saccharata, Syrupus gummosus, Emulsio amygdalina, auch versüsster Gersten-, Hafer- oder Eibischschleim) zum Zwecke, den scharfen, übermässig herben oder ätzenden Geschmack arzneilicher Mittel abzuschwächen oder zu beseitigen. 4. Spirituöse und ätherisch-ölige Mittel für bitter, schimmelig, ranzig oder sonst ekelhaft schmeckende Medicamente. Weingeistige Zusätze (Rum, Cognac etc.) tilgen wirksamer den unangenehmen Eindruck, welchen Alaun oder Gerbstoffe im Munde verursachen, als Honig und Zuckersäfte. Von ätherisch-öligen Zubereitungen werden besonders die Präparate der Pfefferminze (Elaeosaccharum, Aqua et Syrupus Menthae), der Orangenschalen (Pulvis, Tinctura et Syrupus Aurantii cort.), des Anis und Fenchels (Pulvis, Elaeosaccharum, Aqua et Syrupus Foeniculi, Anisi) vorgezogen. Kräftiger noch wirken aromatische Gewürze, namentlich Cortex Cinnamomi, Macis, Caryophylli etc., von denen besondere Zubereitungen (Pulvis, Oleum aethereum, Elaeosaccharum, vom Zimmt auch Aqua, Tinctura et Syrupus Cinnamomi) für diese Zwecke benützt werden.

Als Corrigentien für übelriechende Arzneisubstanzen werden vornehmlich Oleum Rosae, Ol. Neroli, Ol. Bergamottae, Ol. Citri, Ol. Lavandulae, dann wohlriechende Balsame (Balsamum Peruvianum), Harze (Benzoë) und gewisse kräftig riechende Pflanzentheile (Fructus Vanillae, Rhizoma Iridis, Semen Tonco etc.), sowie verschiedene spirituöse Auszüge und Destillate derselben verwerthet.

Färbemittel, als Ornantia, werden nur in besonderen Fällen in Anspruch genommen, so Carmin, Santalin u. a. zum Färben von Zahnpulvern und Zahnpasten, selten Radix Alkannae zum Rothfärben, Rad. Curcumae zum Gelbfärben von Salben (durch Digeriren der Fette mit dem betreffenden Wurzelpulver), von färbenden Syrupen Syr. Rubi Idaei, Ribium, Senegae, Liquiritiae etc., wobei zu beachten, dass Säuren oder Alkalien Verfärbung und Niederschläge in Mixturen bedingen können.

Durch eine eigene, gesetzlich bestehende Arzneitaxe wird der Verkaufspreis der in der Pharmakopoe verzeichneten Mittel, wie auch der nach Vorschrift des Receptes ausgeführten Zubereitungen geregelt.

Arzneigewichte und Maasse.

Die Arzneiquantitäten werden in der Receptur in der Regel dem Gewichte nach zum Ausdruck gebracht. Maassbestimmungen finden nur bei Grössenangaben von Deckpflastern, Stängelchen, Suppositorien etc. Anwendung. Seit 1. Jänner 1876 besteht in Oesterreich für alle Maass- und Gewichtsbestimmungen das metrische System; das bis dahin gebräuchliche Medicinal-, sowie das bürgerliche Gewicht wurden von diesem Tage an ausser Wirksamkeit gesetzt. Nach den

im Reichsgesetzblatte (vom 23. Juli 1871) vorhandenen Bestimmungen bildet das Kilogramm die Einheit des metrischen Gewichtes. Es ist = 1,785523 ehemaligen Wiener- oder 2,380697 Apotheker-Pfunden, somit 1 Gramm = 13,712815 Gran des früheren österreichischen Medicinalgewichtes.

Die Eintheilung des metrischen Gewichtes und sein Verhältniss zum früheren Medicinal-, sowie Civilgewicht macht nachstehende Tabelle ersichtlich.

A. Metrisches Gewichtssystem.

	Enthält Gramm	und entspricht	
Das Kilogramm	1000,0	1,785523 Pf. = 1 Pf. 25,1367 Loth	früheres Wr. Gew.
„ Hektogramm . .	100,0	0,1785 „ = 1 „ 5,71367 „	
„ Dekagramm (Neuloth)	10,0	0,0178 „ = 1 „ 0,571367 „	
„ Gramm	1,0	13,712815	ehemaligen österreichischen Granen
„ Decigramm	0,1	1,37128	
„ Centigramm	0,01	0,137128	
„ Milligramm	0,001	0,0137128	

B. Früheres österreichisches Gewicht.

		Unze (Uncia)	Drachme (Drachma)	Scrupel (Scrupulus)	Gran (Granum)	Entspricht Grammen
Apotheker-gewicht	Gran (Gr.) . . . =	—	—	—	1	0,0729245
	Scrupel (℈) . . =	—	—	1	20	1,45849
	Drachme (ʒ) . . =	—	1	3	60	4,37547
	Unze (℥) . . . =	1	8	24	480	35,00376
	Pfund (℔) . . =	12	96	288	5760	420,045
Wiener Gewicht	Quentchen . . =	—	1	3	60	4,37547
	Loth . . . . . =	—	4	12	240	17,50187
	Pfund . . . =	16	128	384	7680	560,0598
	Centner (100 Pf.) =	1600	12800	38400	7680000	56006,0

1 Kilogramm ist gleich 2 Zollpfunden.

Das metrische Gewichtssystem ist ausserdem in Deutschland, Frankreich, Italien und anderen Staaten giltig. Das in Russland noch bestehende Medicinalgewicht ist das ehemalige Nürnberger Gewicht. Das Pfund desselben ist = 357,7 Grm. Es bildete auch die Basis der früher in Oesterreich und den deutschen Staaten gebräuchlichen Medicinalgewichte, welche sich von jenem nur wenig entfernten. Das englische Medicinalgewicht stimmt in der Eintheilung und Benennung mit dem Nürnberger Gewichte ebenfalls überein. 1 Pound (373,244 Grm.) besteht aus 12 Ounces, 1 Ounce (31,104) aus 8 Drams, 1 Dram (3,888) aus 3 Scruples, 1 Scruple (2,196) aus 20 Grains; 1 Grain ist = 0,0648, nahezu $6^1/_2$ Ctgrm. Die Arzneiflüssigkeiten werden in England nicht nach dem Gewichte, sondern nach dem Maasse bestimmt. Die Basis der Flüssigkeitsmaasse ist der Gallon (Congius = 3785,0); er fasst 8 Pints, 1 Pint (Octarius = 473,125) 16 Fluidounces, 1 Fluidounce (Fluiduncia ca. 30,0) 8 Fluiddrams, 1 Fluiddram (Fluiddrachma = ca. 10,0) 3 Fluidscruples, 1 Fluidscruple (Fluidscrupulus = 3,33) 20 Minims, 1 Minim (Minimus) ca. 0,06 Grm.

Das Verhältniss der in Oesterreich früher üblichen Flüssigkeits- und Längenmaasse zu den metrischen Maassen ist folgendes:

Metrische Flüssigkeitsmaasse				der früheren öst. Maass
1 Liter	fasst 1000	Cubikcentimeter	und entspricht	0,7068
1 Deciliter	„ 100	„	„ „ . .	0,0706
1 Centiliter	„ 10	„	„ „	0,0070
1 Milliliter	„ 1	„	„ „	0,0007
1 Decaliter	„ 10	Liter = 10.000	Cubikcentimeter . .	7,068
1 Hektoliter	„ 100	„ = 100.000	„ . .	70,682
1 Kiloliter	„ 1000	„ = 1000.000	„ . .	706,822

Die frühere Maass entsprach 1,41478 Litern, das Seitel 0,3537 Lit

Der Fuss (0,316 Meter) bestand aus 12 Zoll, 1 Zoll (0,026 Meter) aus 12 Linien, die Linie war = 0,00219 Meter.

Das Meter = 10 Decimeter entspricht 3,1637 Fuss, das Decimeter = 10 Centimeter 0,3163 Fuss, das Centimeter = 10 Millimeter 0,3796 Zoll, das Millimeter 0,4555 österr. Linien.

Werden flüssige Arzneimittel in so kleinen Dosen verordnet, dass sie leichter der Tropfenzahl als dem Gewichte nach sich bemessen lassen, so dürfen selbe auch tropfenweise verordnet und dispensirt werden.

Die Zahl der Tropfen, welche unter sonst gleichen Verhältnissen von derselben Menge irgend einer Flüssigkeit erhalten wird, ist eine sehr variable und hängt hauptsächlich von den während der Tropfenbildung bestehenden Capillaritätsverhältnissen ab. Nächst diesen beeinflusst die Temperatur, viel weniger das specifische Gewicht die Schwere der Flüssigkeitstropfen. Wasser gibt aus Glasgefässen die schwersten Tropfen, nahezu um ein Drittel schwerere als concentrirte Schwefelsäure (1,845 spec. Gew.) und mehr als doppelt so schwere wie Chloroform (1,5). Im Allgemeinen wird von wässerigen Flüssigkeiten 1 Tropfen = 0,05 (1 Grm. = ca. 20 Tropfen), von spirituösen (Tincturen), von fetten und ätherischen Oelen 1 Tropfen = 0,04 (1 Grm. = ca. 25 Tropfen), von Chloroform, concentrirtem und Aether-Weingeist 1 Tropfen = 0,03 (1 Grm. = ca. 30 Tropfen), von Aether 1 Tropfen = 0,02 (1 Grm. = ca. 50 Tropfen) angenommen.

Für die tropfenweise Dispensation von Arzneiflüssigkeiten werden eigene Gefässe, sogenannte Tropfenzähler (Compte-gouttes) benützt, die sich auch zum Einträufeln von Arzneiflüssigkeiten (Augenwässern) meist recht gut eignen. Um dem Gewichte nach möglichst genau bestimmbare Tropfen damit zu erhalten, gibt man dem Abflussrohre eine solche Weite (ca. 3 Mm.), dass das Gewicht der abfallenden Tropfen für Wasser ziemlich genau 0,05 beträgt.

In der Gebrauchsanweisung des Receptes bedient man sich für die Bemessung der Einzeldosen flüssiger Medicamente in der Regel vergleichender Maassbestimmungen. Solche sind: *a)* der Becher (Cyathus) für Mineralwässer, Tisanen etc., im beiläufigen Ausmaasse von 1—2 Decilitern; *b)* das Weinglas (Vitrum) und *c)* der Kaffeebecher (Tassenkopf, Vasculum) von ca. 1 Deciliter; *d)* der Esslöffel (Cochlear) von ca. 15 Grm.; *e)* der Kinderlöffel, etwa der Hälfte des Vorigen (nahezu = 2 Theelöffeln) und *f)* der Thee- oder Kaffeelöffel, bei der oft abweichenden Grösse dem Gewichte von 3—5 Grm. (durchschnittlich 4 Grm.) wässeriger Flüssigkeiten entsprechend. Ein Esslöffel wird im Durchschnitte 4 Theelöffeln gleich angenommen.

Eine sehr genaue und dabei bequeme Abschätzung der Einzelgaben von Tropfenmixturen ermöglicht die Anwendung solcher Tropfenzähler, die nach dem Principe der *Gay-Lussac*'schen Bürette construirt und mit einer Millimetertheilung versehen sind. Behufs genauer Dosirung der zu verabreichenden Arzneiflüssigkeiten wendet man jetzt häufig geaichte Glascylinder an.

Was die pulverigen Arzneien betrifft, so schätzt man das Gewicht von 1 Theelöffel füllenden Pflanzenpulvern, abgestrichen, auf 1,0—1,5 Grm. und doppelt so hoch, auf 2,0—3,0, wenn die Masse zum grösseren Theile aus mineralischen Substanzen besteht. Am meisten weicht in dieser Hinsicht die Magnesia alba ab, welche im Verhältnisse zum gepulverten Zucker ein sechsmal grösseres Volumen besitzt, so dass die einem gestrichenen Theelöffel entsprechende Menge nicht mehr als 0,3, das Gewicht des gleichen Zuckervolums aber 2,0 beträgt. Ein gehäufter Thee- oder Kaffeelöffel wird im Allgemeinen zwei abgestrichenen gleich angenommen.

Grösse der zu verordnenden Gaben (Allgemeine Dosologie).

Diejenige Menge einer Arznei, welche dem Kranken verordnet wird, heisst die Gabe (Dosis). Die für eine bestimmte Zeit verordnete Arzneimenge wird die Gesammtgabe oder Totalquantität genannt, zum Unterschiede von der Einzelgabe (Partial- oder Specialdosis), nämlich jenem Theile der Arznei, der in den vom Arzte angeordneten Zeitabschnitten anzuwenden ist. Die in der Zeit von 24 Stunden zu verbrauchende Arzneimenge heisst die Tagesgabe.

Manche, namentlich heroisch wirkende Arzneimittel zeigen in merklich differirenden Gaben nicht blos in Hinsicht der Grösse, sondern auch in der Art ihrer Wirkung so auffällige Unterschiede (Rad. Ipecacuanhae, Rad. Rhei, Calomel, Apomorphin, Opium etc.), dass in vielen Fällen die nach kleineren Dosen derselben auftretenden Wirkungen und nicht ihr Totaleffect angestrebt wird. Man nennt jenes Quantum, welches erforderlich ist, um die ganze Wirkung eines Mittels hervortreten zu lassen, die volle Gabe (Dosis plena), hingegen diejenige Menge, welche genügt, den durch kleinere Quantitäten erzielbaren Wirkungscomplex herbeizuführen, die gebrochene Gabe (Dosis refracta). Ist die Arzneimenge eine so grosse, dass deren Einverleibung Vergiftungserscheinungen nach sich ziehen kann, so wird sie im Gegensatze zur Arzneigabe (Dosis medica), giftige Gabe (Dosis toxica, Dosis venenata) und wenn sie die zur Vernichtung des Lebens geeignete Wirkungshöhe erreicht, tödtliche Gabe (Dosis letalis) genannt.

Als Grenze zwischen der Dosis medica und Dosis toxica können jene Arzneiquantitäten angesehen werden, welche sowohl Ph. A., wie Ph. Germ. für die interne Anwendung der wirksamsten unter den officinellen Mitteln bei Erwachsenen in der hier folgenden Maximaldosen-Tabelle anführt. In allen Fällen, wo solche ungewöhnlich starke Dosen heroisch wirkender Arzneimittel für nöthig erachtet werden, hat der Arzt im Recepte den Gewichtsansätzen ein Ausrufungszeichen ! beizufügen Rp. 53), zum Beweise, dass er wissentlich und mit Ueberzeugung eine so grosse Dosis fordere. Zweckmässig ist es, die die Maximaldosis überschreitenden Quantitäten mit Ziffern und Buchstaben zugleich zu verzeichnen; auch ist es rathsam, bei Verordnung stark wirkender Arzneisubstanzen keine zu grosse Totalquantität zu verschreiben.

Arzneimittel, welche in den genannten Pharmakopoeen sowohl als rohe, wie als gereinigte oder rectificirte vorkommen, sind nach Vorschrift derselben, wenn solche ohne eine Unterscheidung verschrieben worden sind, immer als gereinigte, bezüglich rectificirte zu dispensiren; ebenso ist, wenn ein in mehreren Concentrations- oder Stärkegraden officinelles Arzneipräparat ohne Angabe derselben verordnet wurde, stets das verdünnte oder mildere abzugeben.

Tabula,

exhibens doses medicamentorum toxicae indolis maximas pro adulto, ultra quas medicus ne praescribat pro usu interno, nisi addito signo exclamationis:!

	Ph. Austr.		Ph. Germ.	
	Dos. m. singula	Dos. m. pro die	Dos. m. singula	Dos. m. pro die
Acetum Digitalis	—	—	2,0	10,0
Acidum arsenicosum	0,005	0,02	0,005	0,02
Acidum carbolicum	0,1	0,5	0,1	0,5
Apomorphinum hydrochloricum	0,01	0,05	0,01	0,05
Aqua Amygdalarum amararum conc.	1,5	5,0	2,0	8,0
Aqua Laurocerasi	1,5	5,0	—	—
Argentum nitricum	0,03	0,2	0,03	0,2
Atropinum sulfuricum	0,001	0,003	0,001	0,003
Auro-Natrium chloratum	—	—	0,05	0,2
Cantharides	0,05	0,2	0,05	0,15
Chloralum hydratum	3,0	6,0	3,0	6,0
Cocaïnum hydrochloricum	0,1	0,3	—	—
Codeïnum	—	—	0,05	0,2
Coffeïnum	0,2	0,6	0,2	0,6
Cuprum sulfuricum (qua emeticum)	0,4	—	1,0	—

	Ph. Austr.		Ph. Germ.	
	Dos. m. singula	Dos. m. pro die	Dos. m. singula	Dos. m. pro die
Extractum Aconiti radic.	0,03	0,12	0,02	0,1
Extr. Belladonnae fol.	0,05	0,2	0,05	0,2
Extr. Cannabis Indicae	0,1	0,3	0,1	0,4
Extr. Colocynthidis	0,05	0,2	0,05	0,2
Extr. Conii herbae	0,2	0,6	—	—
Extr. Digitalis	—	—	0,2	1,0
Extr. Hyoscyami folior.	0,1	0,5	0,2	1,0
Extr. Opii	0,1	0,4	0,15	0,5
Extr. Scillae	0,2	1,0	0,2	1,0
Extr. Secalis cornuti	0,5	1,5	—	—
Extr. Strychni	0,05	0,15	0,05	0,15
Folia Belladonnae	0,2	0,6	0,2	0,6
Folia Digitalis	0,2	0,6	0,2	1,0
Folia Hyoscyami	0,3	1,0	0,3	1,5
Folia Stramonii	0,3	1,0	0,2	1,0
Fructus Colocynthidis	0,3	1,0	0,3	1,0
Gutti	—	—	0,3	1,0
Herba Conii	0,3	2,0	0,3	2,0
Hydrargyrum bichloratum corrosivum	0,03	0,1	0,03	0,1
Hydrargyrum bijodatum rubrum	0,03	0,1	0,03	0,1
Hydrargyrum jodatum flavum	0,05	0,2	0,05	0,2
Hydrargyrum oxydatum flavum	0,03	0,1	0,03	0,1
Hydrargyrum oxydatum (rubrum)	—	—	0,03	0,1
Jodoformium	0,2	1,0	0,2	1,0
Jodum	0,03	0,1	0,05	0,2
Kreosotum	0,1	0,5	0,1	0,5
Lactucarium	0,3	1,0	0,3	1,0
Liquor Kalii arsenicosi	—	—	0,5	2,0
Morphinum hydrochloricum	0,03	0,12	0,03	0,1
Morphinum sulfuricum	—	—	0,03	0,1
Oleum Crotonis	0,05	0,1	0,05	0,1
Opium (in pulvere)	0,15	0,5	0,15	0,5
Phosphorus	—	—	0,001	0,005
Physostigminum salicylicum	0,001	0,003	0,001	0,003
Pilocarpinum hydrochloricum	0,03	0,06	0,03	0,06
Plumbum aceticum	0,1	0,5	0,1	0,5
Radix Aconiti	0,1	0,5	0,1	0,5
Radix Belladonnae	0,07	0,3	—	—
Santoninum	0,1	0,3	0,1	0,3
Secale cornutum	1,0	5,0	1,0	5,0
Semen Strychni	0,12	0,5	0,1	0,2
Solutio arsenicalis Fowleri	0,5	2,0	—	—
Stibium Kalio-tartaricum	0,2	0,5	0,2	0,5
Strychninum nitricum	0,007	0,02	0,01	0,02
Summitates Sabinae	—	—	1,0	2,0
Tinctura Aconiti radic.	0,5	1,5	0,5	2,0
Tinct. Belladonnae folior.	1,0	4,0	—	—
Tinct. Cantharidum	0,5	1,0	0,5	1,5
Tinct Colchici	1,5	5,0	2,0	6,0
Tinct. Colocynthidis	—	—	1,0	3,0
Tinct. Digitalis	1,5	5,0	1,5	5,0
Tinct. Jodi	0,3	1,0	0,2	1,0
Tinct. Lobeliae	1,0	5,0	1,0	5,0
Tinct. Opii crocata	1,5	5,0	1,5	5,0
Tinct. Opii simplex	1,5	5,0	1,5	5,0
Tinct. Strophanthi	1,0	3,0	—	—
Tinct. Strychni	1,0	3,0	1,0	2,0
Veratrinum	0,005	0,02	0,005	0,02
Vinum Colchici	1,5	5,0	2,0	6,0
Zincum sulfuricum (qua emeticum)	0,8	—	1,0	—

Die Grösse der arzneilichen Gaben hängt vor Allem von der den Heilmitteln innewohnenden Wirksamkeit, sodann von dem Organe, welchem sie einverleibt werden sollen, vom Körpergewichte des Patienten, von dem Grade seiner individuellen Erregbarkeit und von der Art der Erkrankung ab. Ausserdem wird die Grösse der zu verordneten Dosis noch von der Lebensweise, Angewöhnung und Beschäftigung des Patienten, sowie von den klimatischen und jahreszeitlichen Verhältnissen mehr oder minder erheblich beeinflusst. Bei Verordnung heroisch wirkender Arzneimittel (Quecksilbersublimat, Arsenpräparaten etc.) ist es daher im Allgemeinen gerathen, mit kleinen Dosen zu beginnen, diese nur allmälig und mit Vorsicht zu steigern.

Unter den individuellen Beziehungen ist besonders das Körpergewicht für die Grösse der Gaben von massgebender Bedeutung. Es wird vom Alter, Geschlecht und der Körperbeschaffenheit bedingt. Jüngeren, sowie im vorgerückten Alter stehenden Personen müssen kleinere Gaben als solchen in mittleren Jahren verordnet werden und je näher der Geburtsperiode, um so beträchtlicher sinkt die Dosis. Im Durchschnitte kann angenommen werden, dass, wenn die für den reifen Mann (zwischen 25—50 Jahren) geltende volle Arzneigabe als Einheit aufgestellt wird, dem jüngeren Greisen- und beginnenden Mannesalter (20 – 25 J.) ca. $^3/_4$, dem höheren Greisen- und Jünglingsalter (15—20 J.) $^2/_3$, dem Knabenalter (12—15 J.) die Hälfte, älteren Kindern (6—10 J.) $^4/_{10}$, jüngeren (4—5 J.) $^1/_4$, 2—3jährigen $^1/_5$, 1—2jährigen $^1/_8$, älteren Säuglingen $^1/_{10}$, jüngeren $^1/_{15}$ und Neugeborenen beiläufig $^1/_{20}$ von der betreffenden Arznei entsprechen; doch ist hierbei die ungleiche Reizempfänglichkeit in den verschiedenen Entwicklungsperioden für arzneiliche Agentien wohl zu beachten. So ist dieselbe z. B für narkotische und scharfe Mittel im kindlichen Alter eine sehr hohe und erheischt darum deren Anwendung besondere Vorsicht, während dem hohen Alter stark evacuirende (Drastica) oder auf die Herzthätigkeit deprimirend wirkende Mittel in etwas grösseren Gaben leicht gefährlich werden können, überhaupt Quecksilber, Antimon- und Arsenpräparate in dieser Lebensperiode schlecht vertragen werden.

Das weibliche Geschlecht steht dem männlichen (die zwischen der Geburt bis zur Pubertät liegende Lebensperiode ausgenommen) im Körpergewichte circa um ein Fünftel nach und dem entsprechen auch die Einnahmen und Ausgaben jenes Organismus. Frauen muss daher eine in diesem Verhältnisse kleinere Dosis im Allgemeinen verordnet werden. In den Perioden, wo wichtige physiologische Vorgänge beim Weibe statthaben, ist es gerathen, sich jedes eingreifenden Arzneigebrauches zu enthalten; insbesondere sind scharfe, namentlich drastisch wirkende Mittel während der Menstruation, der Schwangerschaft, des Wochenbettes und der Lactation zu vermeiden und in dieser, sowie in der Schwangerschaftszeit überhaupt keinerlei Arzneisubstanzen anzuwenden, welche dem Säugling oder Fötus nachtheilig werden könnten.

Wahl und Verbindung der Arzneimittel.

Bei der Wahl arzneilicher Mittel ist grundsätzlich nach Einfachheit zu streben und durch Realisirung der causalen, sowie diätetischen Indicationen dem Heilzwecke vorerst möglichst zu entsprechen. Nie dürfen ohne Noth stark wirkende Mittel verordnet werden. Mitunter macht sich das Bedürfniss geltend, die Wirkung des Hauptmittels durch eine zweite Arzneisubstanz zu verstärken oder sie in anderer Art zu modificiren. In solchen Fällen ist darauf zu achten, ob nicht durch die sich bildenden Verbindungen der verordneten Mittel oder durch die ihnen zu ertheilende Form die chemischen und physischen Eigenschaften der verordneten Arzneisubstanzen in einer Weise alterirt werden, durch die ihre Wirksamkeit zu einem unerwartet hohen Grade gesteigert (Calomel und Jod, Kaliumchlorat und Jodeisensyrup etc.), vermindert (Quecksilberchlorid, mit pflanzlichen Constituentien verbunden) oder gänzlich aufgehoben werden kann (Quecksilber- mit Schwefelpräparaten). Nur selten wird durch die Verbindung chemisch aufeinander wirkender Arzneisubstanzen, z. B. schwefelsaures Eisenoxyd und Aetzmagnesia (s. Antid.), Eisenoxydulsalze und kohlensaure Alkalien (Rp. 16) u. a. die Bildung neuer Producte und deren therapeutische Leistung beabsichtigt.

Bei Unkenntniss der Löslichkeitsverhältnisse und chemischen Reactionen der verordneten Arzneisubstanzen kann es nicht blos zu unerwünschter Trübung und Verfärbung kommen; es kann auch geschehen, dass ungelöst gebliebene oder niedergeschlagene Bestandtheile am Boden des Gefässes sich ablagern, wo dann die erst genossenen Portionen von geringer, die letzten, welche den Bodensatz enthalten, übermässig, selbst toxisch wirken können. Das gleiche ist zu befürchten bei Verordnung von Tropfenmixturen mit flüchtigen Menstruen, da in Folge von Verdunstung bei öfterem Oeffnen die späteren Dosen eine bedenkliche Concentration erreichen können. Auch zahlreiche Fälle von Explosionen haben sich ereignet in Folge der bei der Bereitung der verordneten Arznei chemisch auf einander wirkenden Bestandtheile, insbesonders energisch oxydirender auf leicht oxydable, so beim Mischen von Glycerin mit Chromsäure, beim Verreiben von Picrinsäure, Kaliumpermanganat oder alkalischen Chloraten mit verschiedenen organischen Substanzen u. a. m.

Zeit und Wiederholung der Anwendung.

Die Zeit der Anwendung streng arzneilicher Mittel und ihrer Wiederholung erfährt eine Beschränkung meist nur während des Bestehens gewisser physiologischer Vorgänge (Menstruation, Schwangerschaft, Lactation) oder in Folge besonderer von der Natur und dem Verlaufe der Krankheit abhängiger Momente (bestehender Insulte, Fieberexacerbationen, Localisationen etc.). Im Allgemeinen wählt man solche Zeitabschnitte, welche die Heilwirkung der verordneten Arznei am meisten begünstigen.

Intern anzuwendende Mittel werden am passendsten während des Tages, und zwar entweder zu der Zeit verabreicht, wo der Magen leer und für ihre Aufnahme am empfänglichsten ist, wie z. B. Neurotica, Anthelmintica u. a., daher mindestens 1—2 Stunden vor und 2 – 3 Stunden nach dem Genusse der Nahrung, oder aber kurz vor der Mahlzeit, wie Stomachica, während derselben, wie Peptica, oder bald nach derselben, solange noch die Verdauung im Magen vor sich geht, wie die Mehrzahl der Solventia und Alterantia, namentlich die Metallpräparate, theils zum Schutze der Digestionsorgane, theils zum Behufe ihrer leichteren Lösung und Umwandlung in resorptionsfähige Verbindungen durch die Bestandtheile des sauer reagirenden Chymus und Förderung ihres Uebertrittes in die Circulation.

Wie oft und in welchen Intervallen Medicamente verabreicht werden sollen, hängt theils von der Dauer und Stärke ihrer Wirkung, theils von der Art der Krankheit ab. Da es schwer zu ermessen ist, wie lange erstere anhält, so erscheint es im Allgemeinen zweckmässiger, nicht zu kleine Einzelgaben zu verordnen, und nur wenn solche nicht gut vertragen werden sollten, sie herabgemindert in kürzeren Intervallen zu reichen. Für die meisten intern zu gebrauchenden Arzneien genügt eine 4—6mal wiederholte Verabreichung meist mit Ausschluss der Nachtzeit, um den Patienten nicht im Schlafe zu stören. Bei chronischen Erkrankungszuständen reicht gewöhnlich eine zweimalige Anwendung, am Morgen und am Abend, aus. Nur in besonderen Fällen (Blutungen, Vergiftungen, Cholera, Diphtheritis etc.) wird die Anwendung der arzneilichen Mittel in kurzen Pausen, $^1/_2$—$^1/_4$stündlich, mitunter selbst schon nach wenigen Minuten wiederholt. Verbandwässer, Bähungen, Injectionen, Inhalationen, Pinselungen, Collyrien, Mund- und Gurgelwässer erneuert man gewöhnlich so oft, als ihre Wirkung ganz oder bis zu einem gewissen Grade zurückgetreten ist.

In der Gebrauchsanweisung des Receptes werden entweder die Intervalle angegeben, welche zwischen den einzelnen Dosen liegen sollen (z. B. jede zweite Stunde 1 Esslöffel voll, vor dem Schlafengehen 1 Pulver zu nehmen, Früh und Abends bohnengross einzureiben etc.), oder nur die Zahl der im Tage zu verabreichenden Einzelgaben, z. B. 2mal im Tage 3 Pillen zu nehmen, auf 3mal im Tage zu verbrauchen; im letzteren Falle ist aber für eine gehörige Unterweisung Sorge zu tragen, dass die Specialdosen den Tag über passend vertheilt gebraucht werden.

Formen der Arzneien.

Die so mannigfaltigen Arzneiformen lassen sich vom pharmaceutischen Standpunkte ungezwungen auf 2 Gruppen zurückführen. Die eine derselben, welche die Auszugsformen begreift, ist dadurch charakterisirt, dass bei ihr nie alle Bestandtheile irgend einer Arzneisubstanz, sondern nur, so weit als thunlich, die heilkräftigeren und in einer für ihre Aufnahme in den Organismus günstigen Beschaffenheit zur Anwendung gelangen, während bei der anderen, oder den Mischungsformen, die Einverleibung der arzneilichen Mittel mit allen sie constituirenden Bestandtheilen erfolgt.

A. Auszugsformen, Extractiones.

Sie lassen sich übersichtlich in solche abtheilen, welche durch wässerige, spirituöse, ätherische und ölige Lösung oder mittelst Destillation erhalten werden. An sie schliessen sich die Extracte (im engeren Sinne des Wortes) als Modificationen der erstgenannten Auszugsformen an.

Wässerige Auszüge werden im Gegensatze zu den übrigen der hier genannten Extractionsformen gewöhnlich magistraliter verschrieben und nach dieser speciellen Anweisung vom Apotheker bereitet, während die spirituösen, ätherischen u. a. Auszüge, sowie Destillate namentlich von therapeutisch wichtigeren Arzneisubstanzen in den Apotheken für die Dispensation meist vorräthig gehalten werden.

Um eine Trennung heilkräftiger Bestandtheile pflanzlicher oder thierischer Arzneikörper von unwirksamen, die Applicationsorgane nur belastenden zu erzielen, müssen die betreffenden Arzneisubstanzen der Einwirkung solcher Lösungsmittel (Menstruen) unterzogen werden, welche jene Bestandtheile unter Ausschluss therapeutisch unwichtiger aufzunehmen im Stande sind, und deren Wahl auch vom Standpunkte des Heilzweckes sich hierfür besonders eignet. Je nach Beschaffenheit der lösenden Medien unterscheidet man wässerige, spirituöse, ätherische, weinige, Essig-Auszüge u. a. Da Wasser das indifferenteste und insbesondere für die interne Anwendung geeignetste Menstruum ist, so zieht man es sehr häufig anderen, oft energischeren Lösungsmitteln vor. Um die wirksamen Bestandtheile der arzneilichen Substanzen, selbst schwerer lösliche, in kurzer Zeit möglichst vollständig in wässerige Lösung zu überführen, müssen dieselben entsprechend zerkleinert und ihre Extraction unter dem Einflusse höherer Temperatur als der gewöhnlichen bewirkt werden. Findet dieser Process nur bei gewöhnlicher Temperatur statt, so nennt man ihn Maceration (Rp. 25), unter dem Einflusse höherer, aber noch unter der Kochhitze stehender Temperaturgrade Digestion, und der betreffende Auszug nach Trennung vom Ungelösten einen Macerations- bezügl. Digestionsaufguss.

a) Wässerige Auszüge.

1. Aufguss, Infusum.

Zum Behufe der Darstellung des Infusums sollen nach Vorschrift der Ph. Austr. u. Germ. die verordneten Species in einem hierzu tauglichen Gefässe (in der Infundirbüchse eines pharmaceutischen Dampfapparates, im Nothfalle eines Topfdecoctoriums) mit heissem Wasser übergossen und unter zeitweiligem Umrühren durch 5 Minuten den Dämpfen des kochenden Wassers ausgesetzt, zuletzt die abgekühlte Flüssigkeit colirt werden. Fehlen im Recepte die Angaben über die Gewichtsmenge der zu infundirenden Arzneisubstanzen, so ist der Aufguss derart zu bereiten, dass aus 1 Th. der zu extrahirenden Species

10 Th. colirter Auszugsflüssigkeit erhalten werden; doch ist bei Verordnung besonders wirksamer Arzneikörper die Gewichtsmenge stets zu verzeichnen, da sie sonst dem Ermessen des Apothekers überlassen bleibt.

Die ältere, in kleineren Landapotheken oft noch geübte Bereitungsweise des Infusums, wie solche auch Aerzte in ihren magistralen Verordnungen zuweilen anzuführen pflegen, besteht im Wesentlichen darin, dass die Arzneispecies in dem hierzu bestimmten Gefässe aus Zinn oder Porcellan, der sogenannten Infundirbüchse, welche an der Innenseite mit einer Mensur zum Ablesen der aufzugiessenden Wassermenge versehen ist, mit heissem oder kochendem Wasser übergossen und durch $^1/_4$—$^1/_2$ Stunde, selten länger, der Einwirkung desselben überlassen werden, während das Gefass mit einem Deckel verschlossen gehalten wird, theils um das Entweichen flüchtiger Arzneibestandtheile, theils auch um ein zu rasches Abkühlen zu verhüten. Zuletzt wird colirt (von colare), das heisst die Auszugsflüssigkeit vom erschöpfen Rückstande mittelst eines Seihtuches (Colatorium) aus Linnen oder Baumwolle getrennt. Ein Theil der Flüssigkeit wird vom letzteren und der Remanenz stets zurückgehalten. Ihre Menge beträgt das $1^1/_2$—3fache vom Gewichte der Species. Durch kräftiges Auspressen lässt sich wohl ein Theil derselben wieder gewinnen, der Gesammtauszug wird aber davon gewöhnlich trübe und unappetitlich. Nur bei stark aufquellenden, viel von der Auszugsflüssigkeit zurückhaltenden Pflanzentheilen ist ein leichtes Abpressen mit der Hand zulässig. Das Mengenverhältniss des Wassers zu den zu infundirenden Arzneisubstanzen ist ein sehr variables. Es hängt theils von der Löslichkeit und Wirksamkeit ihrer Bestandtheile, theils davon ab, wie die Arznei angewendet werden soll. Im Allgemeinen pflegt man wässerige Auszüge (Aufgüsse und Decocte) als dünne zu bezeichnen, wenn die Menge des Extrahendums zum Wasser 1 : 25 oder noch mehr beträgt, gesättigte, wenn sie wie 1 : 10 und concentrirte, wie 1 : 5 sich verhält. Des leichten Verderbens wegen dürfen wässerige Auszüge (Aufgüsse, Decocte, Emulsionen), namentlich während der heissen Jahreszeit nur für wenige, höchstens 2—3 Tage, manche nicht über 1 Tag hinaus verordnet werden.

Bei magistraler Verordnung eines Infusums (Rp. 21) werden vorerst die zu infundirenden Arzneikörper (Extrahenda), selten jetzt noch die Art ihrer Zerkleinerung (concisa, contusa, in pulvere rudi etc.) angeführt, sodann die Art ihrer Infundirung mit Angabe der Macerations- oder Digestionsdauer und die Gewichtsmenge der Colatur angegeben, nicht aber jene des Wassers, da solche dem Ermessen des Dispensirenden überlassen bleibt. Gewöhnlich pflegen sich die Aerzte bei ihren Verschreibungen viel kürzer zu fassen und mit der Quantitätsangabe des fertigen Infusums nebst der hierzu dienenden Extrahenda zu begnügen (Rp. 22—24).

Vom Infusum unterscheidet sich der Arzneiessig, Acetum medicatum, wesentlich nur durch die Verschiedenheit des Lösungsmittels, welches Essig (Acetum aromaticum Ph. A.), oder verdünnte Essigsäure ist. Zur Erhöhung der Haltbarkeit mancher Präparate erhält letztere oft noch einen Zusatz von Weingeist (Acetum Scillae Ph. Austr. et Germ., Ac. aromaticum und Ac. Digitalis Ph. Germ.).

Beispiele:

21. Rp.
Rad. Valerianae rud. tus. 10,0.
Infunde c. s. q. Aquae comm. ebullientis et digere in vase clauso per $^1/_4$ horae.
Colaturae refriger. 180,0
adde:
Aetheris acet. 1,0,
Syrup. Menthae 20,0.
Da in vitro.
S. Stündlich 1 Esslöffel voll zu nehmen.
(Nervöse Depressionszustände.)

22. Rp.
Rad. Ipecacuanhae in pulv. 0,5.
F. l. a. Infusum colaturae 150,0;
admisce:
Tinct. Opii simpl. gtt. 10,
Syrupi Althaeae 15,0.
D. S. 2stündlich 1 Esslöffel voll.
(Acute Bronchitis, Krampfhusten etc.)

23. Rp.
Infusi flor. Arnicae e grm. 10,0 parat. 150,0,
adde:
Liq. Ammonii succinici pyroleosi 2,0,
Syrupi Senegae 20,0.
M. D. S. $^1/_2$—1stündlich 1 Esslöffel voll zu nehmen.

(Pneumonie bei sinkender Herzaction etc.)

24. Rp.
Fol. Digitalis,
Rad. Ipecacuanhae,
utriusque in pulv. 0,5.
F. l. a. Infusum colat. 180,0;
admisce:
Syrupi Papaveris 20,0.
D. S. 2stündlich 1 Esslöffel voll.
(Asthma spasmodicum, Krampfhusten.)

25. Rp.
Squam. bulbi Scillae rec.,
Fruct. Juniperi,
Rad. Petroselini ana 25,0,
Vini albi 1000,0.
Conc. et cont. macerentur per nycthemerum.
In colatura expressa et filtrata solve:
Sacchari 50,0.
D. S. 3stündlich 1 Esslöffel voll.
(Vinum diureticum; Ascites, Hydrops univers.)

2. Der Absud, Decoctum.

Wie für die Bereitung des Infusums besteht auch für die des Decoctes, nach Vorschrift der Pharm. Austr. et Germ., das Verhältniss von 1 : 10 Th. Colatur bei nicht näher bezeichneter Quantität der zu kochenden Species, mit Ausnahme schleimiger und aller stark wirkender Arzneikörper, wie solches beim Infusum (pag. 17) bemerkt wurde. Die entsprechend zerkleinerten Arzneikörper sind in einem hierzu geeigneten Gefässe, mit der nöthigen Menge Wasser übergossen, durch $^1/_2$ Stunde der Einwirkung der Dämpfe siedenden Wassers unter öfterem Umrühren auszusetzen, hierauf heiss zu coliren, der Rückstand abzupressen und die erhaltene Extractionsflüssigkeit zuletzt, wenn nöthig, zu coliren. Arzneikörper von sehr dichter Structur sind im Allgemeinen durch 1 Stunde zu kochen.

Arzneikörper, deren wirksame Bestandtheile im Wasser schwer löslich sind, oder vermöge ihrer Structur dem Eindringen des Wassers in ihre Substanz einen grossen Widerstand bieten, müssen der Einwirkung der Kochhitze durch einige Zeit unterzogen werden, vorausgesetzt, dass der Auszug dadurch keine Einbusse an seiner Wirksamkeit in Folge von Zersetzung oder Verflüchtigung therapeutisch wichtiger Bestandtheile erleidet. Behufs ergiebigerer Extraction der wirksamen Stoffe ist es zuweilen geboten, dichte und harte Hölzer, Rinden oder Wurzeln zuvor in Wasser weichen zu lassen, ehe sie in der Macerationsflüssigkeit gekocht werden. Man nennt dann einen solchen Absud ein Macerationsdecoct (Rp. 27); findet jedoch ersteres in der Digestionswärme statt, ein Digestionsdecoct (Rp. 28). Selten wird eine andere wässerige Flüssigkeit als das gewöhnliche Wasser, z. B. Milch (Rp. 33), zur Bereitung von Decocten verwendet. Decocte sind selten klar; es bleiben feine Theilchen zurück, welche die Maschen des Seihtuches durchdringen oder erst nach dem Erkalten (Decoctum Chinae) aus der colirten Flüssigkeit sich ausscheiden.

Pflanzliche Arzneikörper, welche sowohl flüchtige oder in der Kochhitze leicht zersetzbare, als auch durch Wasser schwierig ausziehbare, aber therapeutisch wichtige Bestandtheile enthalten (Cortex Cascarillae, Cort. Simarubae, Radix Arnicae, Rad. Calombae, Rad. Senegae, Fructus Juniperi u. a. m.), hat man sonst zuerst infundirt, hierauf den Colaturrückstand der Kochung unterzogen und die darnach erhaltene Colatur mit jener des Infusums vereinigt. Einen bei solcher Extractionsweise gewonnenen Auszug nennt man Aufguss-Absud, Infuso-Decoctum (Rp. 31). Einfacher und mit weniger Zeitaufwand lässt sich ein gleich stoffreiches Product, vorausgesetzt, dass ein Wasserbad für die oben gedachte Procedur nicht zu Gebote steht, erzielen, wenn man die zu extrahirenden Species, mit Wasser übergossen, einen Augenblick aufwallen lässt, und sodann sie noch durch $^1/_4$—$^1/_2$ Stunde im bedeckten Gefässe der Digestion überlässt, ein Verfahren, das wohl auch Ebullitio genannt wurde.

Sind zwei oder mehrere pflanzliche Species zu extrahiren, von denen ein Theil flüchtige oder aber in der Wärme leicht zersetzliche, der andere erst in der Kochhitze ausziehbare arzneiliche Bestandtheile enthält, so werden zuerst jene, welche der lösenden Wirkung des Wassers grösseren Widerstand leisten, gekocht, sodann der noch siedenden Flüssigkeit, nachdem man das Gefäss zur Seite gestellt hatte, die zu infundirenden unter Umrühren zugesetzt. Nach $^1/_4$—$^1/_2$stündiger Digestion im bedeckten Gefässe wird colirt. Diese Auszugsform heisst Absud-Aufguss, Decocto-Infusum (Rp. 32). Bei magistraler Verordnung führt man zunächst die zu kochenden Arzneispecies, den Act der Kochung, dann die zu Ende des Kochens in der heissen Flüssig-

keit zu infundirenden Species, die Dauer ihrer heissen Digestion und zuletzt die Colaturmenge an.

Sehr dünne, mittelst Infusion oder Abkochung bereitete wässerige Auszüge pflanzlicher Stoffe, welche mit Rücksicht auf ihre verhältnissmässig geringe arzneiliche Wirksamkeit tassenweise von Kranken genossen werden und diesem wohl auch zum gewöhnlichen Trunke (Potus, Rp. 29) dienen, nennt man Tisanen (Theeaufgüsse), Tisanae (richtiger Ptisanae, von der ehemals üblichen Abkochung enthülster Gerste, πτισάνη). Aus wirksameren Pflanzentheilen dargestellte wurden sonst von ersteren als Arzneitisane, Tisana medicata (Apozema) unterschieden. Ein Präparat dieser Art ist Decoctum Zittmanni (s. Rad. Sassaparillae) mit seinem Nachdecoct (Decoctum secundarium seu Bochetum), wie solche in früheren Zeiten aus den verbleibenden Rückständen durch erneuertes Kochen zum Getränke für den Kranken unnützerweise oft hergestellt wurden.

Wesentlich von den Tisanen unterscheiden sich die Kraftbrühen, Juscula (Jura), dadurch, dass sie durch Kochen von Fleischtheilen mit Wasser bereitet werden, um deren lösliche Bestandtheile zu gewinnen. Zur Erhöhung des Gelatingehaltes der Kraftbrühen werden den verschiedenen Fleischsorten knorpelige und bindegewebsreiche Theile junger Thiere, selten noch arzneiliche Pflanzentheile (Jusculum medicatum) aus therapeutischen Rücksichten zugesetzt.

Anhang: Gallerte, Gelatina.

Durch längeres Kochen leimgebender thierischer, wie auch vegetabilischer, an Pectin, Schleim oder Amylum reicher Theile werden Auszugsflüssigkeiten erhalten, welche die Eigenschaft besitzen, beim Erkalten zu einer zusammenhängenden, (geklärt) durchsichtigen oder durchscheinenden, weichen, leicht zitternden Masse zu erstarren, die man Gallerte nennt. Bevor noch die Flüssigkeit zum Erstarren gekommen, können derselben wie dem Gummischleim fette Oele, Balsame, Chloroform, Aether und andere mit Wasser nicht mischbare Flüssigkeiten durch Subigiren derselben incorporirt werden; doch bedient man sich jenes Vehikels wegen der Umständlichkeit, Dauer und Kostspieligkeit seiner Bereitung nur in besonderen Fällen. Von medicinischen Gallerten hat Ph. Germ. Gelatina Lichenis islandici und Gelatina Carrageen.

Je nach Beschaffenheit der Gallerte bildenden Materien unterscheidet man: *a)* Leimgallerten. Man erhält sie durch Kochen von Schweins- und Kalbfüssen, -Ohren etc., am einfachsten durch Lösen von feinstem weissem Leim, Gelatina animalis alba oder Hausenblase, Ichthyocolla, in heissem Wasser. *b)* Pectingallerten. Sie werden aus pectinreichen Früchten (Quitten, Birnen, Johannisbeeren u. dergl.) durch Kochen derselben mit Zusatz von Wasser und Eindicken des mit Zucker versetzten Saftes hergestellt. Sie dienen fast ausschliesslich kulinarischen Zwecken. *c)* Schleim- und Amylumgallerten. Sie bilden sich bei längerem Kochen von isländischem Moos, Carragheen, von Agar-Agar, Wurmmoos, Arrow-root oder anderen Amylumsorten und werden nur für den medicinischen Gebrauch bereitet.

Der Gallerte in Gestalt und Consistenz gleichen die mit Hilfe von geschmolzenem Wallrath bewirkten gallertähnlichen Verdickungen fetter Oele (Oleum jecor. Aselli, Ol. Ricini) und Balsame (Balsamum Copaivae), erstere Oelgallerten, Gelatinae oleosae, letztere Balsamgallerten, Gelatinae balsamicae, genannt. Sie werden, mit in etwas Weingeist gelöstem Saccharin versüsst, theelöffelweise, am besten in Oblaten genommen.

Verschieden davon sind die aus thierischen oder pflanzlichen Materien bereiteten Gelatinen, denen fette Oele (Gelatina Olei jec. Aselli), balsamische (Gelatina Picis liquidae emulsiva) oder diesen ähnliche Mittel einverleibt wurden.

Medicinische Gallerten werden selten magistraliter verordnet (Rp. 33). Es genügt, die Species anzugeben, aus denen die Gallerte bereitet werden soll und hierauf die nöthigen Zusätze folgen zu lassen. Die Totalquantität der Gallerten schwankt zwischen 50,0 und 100,0. Die Einzelgaben werden theelöffelweise (5,0—10,0) genommen. Leimgallerte wird in neuerer Zeit häufig als Excipiens für verschieden-

artige, extern anzuwendende Arzneistoffe (Chrysarobin, Pyrogallol, Naphtol, Jodoform etc.), insbesondere zum Behufe localer Behandlung solcher Dermatosen verwerthet, bei der alle auf der Haut reizend wirkenden Fixationsmittel (Collodium, Traumaticin, Elasticin), theilweise auch die Fette wegen ihrer oft unangenehmen Nebenwirkungen ausgeschlossen sind.

Zu diesem Behufe wird 1 Th. Gelatina anim. alba in 2 Th. Wasser gelöst, der noch flüssigen Masse die oben erwähnten Mittel unter Umrühren zugesetzt und die nach dem Erstarren entstandene Gallerte aufbewahrt. Im Falle des Bedarfes wird dieselbe geschmolzen und mit einem Borstenpinsel auf die kranken Stellen gestrichen (*Pick* 1883). Ein besonderer Werth, namentlich für die Behandlung der Eczeme, gebührt dem Glycerinleim als austrocknendem Mittel vermöge seiner Durchgängigkeit für den Hautwasserdunst, des leichten Druckes auf die Unterlage, sowie festen Adhäsion auf umschriebenen Hautstellen (*Unna* 1885). S. Rp. 34.

Beispiele:

26. Rp.
Cort. Chinae rubri rud. tus. 30,0,
Acidi hydrochlor. dil. gtt. 10,0,
Aquae comm. 300,0.
Coque ad colatur. 200,0,
adde:
Syrupi Cinnamomi 20,0.
Da ad vitrum.
S. 2—3stündlich 1 Esslöffel voll in der fieberfreien Zeit.
(Intermittens.)

27. Rp.
Cort. Granati rud. tus. 50,0,
Aquae comm. 400,0.
Macera per 24 hor. et coque dein ad remanentiam 200,0.
D. S. Am Morgen $^1/_2$stündlich je 1 Drittheil zu nehmen.
(Taenia.)

28. Rp.
Cort. Condurango 15,0,
Aq. comm. ferv. 360,0.
Diger. per 12 hor. et dein coque ad colatur. 180,0;
admisceantur:
Syrup. cort. Aurantior. 20,0.
D. S. 3mal im Tage 1 Esslöffel voll zu nehmen.
(Carcinoma ventriculi.)

29. Rp.
Hordei crudi, aqua loti 40,0.
Coque cum Aq. comm. s. q. ad crepaturam granorum.
Colatura sit. 500,0.
D. S. Zum Getränk.
(Decoctum (Ptisana) Hordei Ph. Austr. mil.)

30. Rp.
Rad. Ratanhiae 30,0.
F. l. a. Decoct. colat. 200,0.
Solve:
Aluminis 5,0.
D. S. Zu Umschlägen.
(Prolapsus vaginae, ani, Varices pedum.)

31. Rp.
Cort. Cascarillae 10,0.
F. l. a. Infusum colaturae 100,0,
quam sepone.
Residuum dein coque cum
Aquae comm. per $^1/_4$ hor. ad colatur. 50,0.
Colaturis commixtis adde:
Syrupi Cinnamomi 20,0.
D. S. 2stündlich 1 Kinderlöffel voll.
(Dyspeptische Diarrhoe bei Kindern.)

32. Rp.
Cort. Chinae fusci 15,0.
Coque cum
Aquae comm per $^1/_2$ hor.
Sub finem coctionis infunde:
Rad. Arnicae 10,0.
Stent in digest. p. $^1/_4$ hor.
Colaturae 200,0
adde:
Syrupi Aurant. cort. 30,0.
D. S. 2stündlich 1 Esslöffel voll zu nehmen.
(Hochgradige Schwäche im Gefolge schwerer fieberhafter Erkrankungen.)

33. Rp.
Carrageen, aqua loti 10,0.
Coque cum
Lactis vaccini 200,0
per $^1/_2$ horae.
In colatura expressa solve:
Sacchari 15,0.
Evapora, donec supersint liquoris 100,0,
et admisce:
Aquae Amygdalar. amar. conc. 2,0.
Da in olla et sepone, ut in gelatinam transeat.
S. Theelöffelweise im Tage zu verbrauchen.
(Larynxtuberculose.)

34. Rp.
Gelatinae anim. albae 15,0,
Aquae destill. 45,0,
Glycerini 25,0.
Solve leni calore et misce cum
Zinci oxydati 15,0.
Semirefrigeratis adde:
Ararobae depur. 10,0.
Da in olla.
S. Nach Bericht. (Erwärmt auf d. kranken Hautstellen täglich 1mal zu pinseln.)
(Psoriasis.)

3. Wahre oder Samen-Emulsion, Emulsio vera, Emulsio genuina.

Man gewinnt sie durch Stossen und Auslaugen solcher Pflanzentheile mit Wasser, welche, wie ölreiche Samen und Gummiharze, eine darin lösliche Schleim- oder eiweissartige Substanz (Emulsin, Pflanzen-

casein, Albumin) besitzen, mit deren Hilfe die fetten, ätherisch-öligen und harzigen Bestandtheile jener Mittel im wässerigen Vehikel suspendirt erhalten werden können. Die auf solche Weise sich bildende milchähnliche Flüssigkeit wird wahre Emulsion genannt, zum Unterschiede von der Scheinemulsion, Emulsio spuria, welche den Mischungsformen (pag. 30) angehört. Von Samenemulsionen wird gewöhnlich nur die aus süssen Mandeln bereitete Milch, Emulsio amygdalina, therapeutisch verwerthet. Dieselbe ist, wie auch solche aus anderen öligen Samen, mit so viel Wasser zu bereiten, dass die Colatur das 10fache vom Gewichte der Samen beträgt (Ph. Austr. et Germ.).

Emulsionen von Mohn-, Hanf-, Kürbis- und anderen öligen Samen kommen nicht billiger zu stehen und entbehren des Wohlgeschmackes süsser Mandeln. Was die Gummiharze betrifft, so steht ihr Schleimgehalt meist im Missverhältnisse zur Menge der im Wasser zu suspendirenden Harze, weshalb man denselben durch Zusatz von Gummi oder Eigelb gewöhnlich verstärkt (Rp. 39). Ein solches Präparat wird dann zu einem Mittelding zwischen der wahren und der Pseudoemulsion. Hat die Mandelmilch die Bestimmung, als Getränk für den Kranken zu dienen, so findet ihre Bereitung in der im Rp. Nr. 35 angegebenen Weise meist im Hause desselben schon aus ökonomischen Rücksichten statt.

Beim Verschreiben einer Emulsion genügt die Angabe des Emulgendums nebst der Gewichtsmenge der Colatur. Mandeln, ebenso andere ölige Samen können auch als Excipientien für Fette, ätherische Oele, für Kampfer, harzige und andere mit Wasser nicht mischbare Substanzen dienen, um sie in Emulsionsform zu überführen (Rp. 38). Zu vermeiden sind alle Zusätze, welche die Emulsion entmischen könnten, wie Gerbstoffe, Metallsalze, saure und spirituöse Zusätze in nicht ganz geringen Quantitäten. Im Sommer dürfen Emulsionen nicht länger als für einen Tag, im Winter höchstens für 2 Tage verordnet werden.

Beispiele:

35. Rp.
Amygdalar. dulc. 20,0,
Sacchari 10,0.
Contundantur Amygdalae, Aqua lotae et adhuc humidae, addito Saccharo in massam pultaceam, cui continuata trituratione admisceatur:
Aquae comm. tantum,
ut sit colatura expressa 500,0.
(Emulsio amygdalina communis Ph. Austr. castr.)

36. Rp.
Amygdalar. dulc. decort. 25,0,
Gummi Acaciae pulv.
Sacchari ana 10,0.
Fiat c. Aquae comm. s. q.
Emulsio colaturae 200,0.
D. S. Stündlich 1—2 Esslöffel voll zu nehmen.
(Emulsio amygdalina gummosa, loco Emulsionis (Mixturae) oleosae; Reizungszustände der Schleimhaut der Luftwege und des Darmes.)

37. Rp.
Emulsion. amygdalin. 100,0,
Cotoini 1,0.
Solve.
D. S. 2stündlich 1 Esslöffel voll zu nehmen.
(Chron. Diarrhoe.)

38. Rp.
Amygdalar. dulc. 20,0,
— amarar. 2,0,
Camphorae ras. 0·3,
Sacchari 10,0.
F. l. a. Emulsio colaturae 150,0.
D. S. Stündlich 1 Esslöffel.
(Emulsio amygdalina camphorata; Reizzustände der Harnwege, Blasenkrampf etc.)

39. Rp.
Asae foetidae 2,0,
Vitelli ovi 1,0,
Infusi flor. Chamomill. e 10,0 parati 100,0.
F. l. a. Emulsio.
Cola.
D. S. Wohl umgeschüttelt zum Klystier
(Eclampsia, Spasmus glottidis infantum etc.)

4. Molken, Serum lactis.

Mit dem Namen Molken bezeichnet man jenen Theil der Milch, welcher nach Ausscheidung des Caseins und des grössten Theiles des Butterfettes (in Folge von Einwirkung einer den Käsestoff gerinnenden Substanz) in Gestalt einer blass-grünlich-gelben, opalescirenden, mehr oder minder sauer reagirenden Flüssigkeit verbleibt. Medicinische oder

Arzneimolken, Serum lactis medicatum, werden sowohl gemeine, mit medicamentösen Mitteln versetzte Molken, als auch solche genannt, welche unter Anwendung besonderer arzneilichen Substanzen, als Coagulationsmittel, resultiren. Je nach Beschaffenheit dieser letzteren unterscheidet man Weinstein-, Tamarinden-, Schwefelsäure-, Eisen-, Senf- und andere Molken.

Lässt man Milch an der Luft stehen, so nimmt ihre alkalische Reaction bei fortschreitender Bildung von Milchsäure aus dem (unter dem Einflusse fermentartig wirkender Agentien) sich umsetzenden Milchzucker fortwährend ab, bis endlich der Käsestoff unlöslich geworden ist und sich mit den von ihm umschlossenen Butterkügelchen ausscheidet. Die nach dem Durchseihen verbleibenden säuerlich schmeckenden Molken werden, da sie ohne Zuthat einer Säure gewonnen wurden, Serum lactis acidum spontaneum genannt, zum Unterschiede solcher, welche unverweilt auf Zusatz einer Säure (Essig, Citronsaft, Weinsäure etc.) zur kochenden Milch erhalten werden (Serum lactis acidum artificiale). Man wendet saure Molken als kühlendes, lösendes und in gewissem Sinne auch als ein die Ernährung unterstützendes Getränk bei fieberhaften Consumtionskrankheiten an. Neutralisirt man die zur Molkenbildung verwendete freie Säure (am besten mit Magnesiumcarbonat), so resultiren süss schmeckende Molken, welche versüsste, Serum lactis dulcificatum, heissen. Diese sind es, welche, mit Eiweiss geklärt, Ph. Austr. als Serum lactis anführt, und die von jenen süssen Molken, welche mittelst Lab bei einer 40° C. nicht übersteigenden Temperatur erhalten werden (Labmolken, Serum lactis dulce) wohl zu unterscheiden sind, da nur diese zu einer curgemässen Anwendung sich eignen.

Man bereitet Letztere im Grossen für Curanstalten in Käsereien mit Hilfe von Molkenessig (kleinen Quantitäten spontan sauer gewordener Milch) oder Labflüssigkeit aus Kälbermagen. Zur Gewinnung kleiner Quantitäten solcher Molken können auch reines Pepsin oder solche Präparate desselben (Liquor seriparus) benützt werden, welche den Geruch der Molke nicht unangenehm alteriren; für je 1 Liter Milch reichen circa 0,3 Pepsin oder 5,0 Labessenz aus (Rp. 41).

Zur Darstellung gemeiner Molken werden nach Vorschrift der Ph. Austr. 800,0 frische Kuhmilch zum Sieden gebracht und im Beginne desselben mit 8,0 Essig versetzt. Nach bewirkter Gerinnung wird die halb erkaltete Flüssigkeit durchgeseiht, nach Zusatz von zu Schaum geschlagenem Eiweiss aufgekocht und nach nochmaligem Durchseihen mit der nöthigen Menge von kohlensaurem Magnesiumhydroxyd neutralisirt, zuletzt die abgekühlte Molke durch Fliesspapier filtrirt. Bei Verordnung saurer Molken hat die Neutralisirung zu entfallen.

Was die Bereitungsweise arzneilicher Molken betrifft, so rechnet man durchschnittlich für je 1 Liter Milch 5,0 Kalium hydrotartaricum zur Darstellung von Serum lactis tartarisatum, 30,0 Pulpa Tamarindi cruda zu der von Serum lactis tamarindinatum, 4,0 Alumen zur Bereitung von Serum lactis aluminatum, ebensoviel Acidum sulfuricum dilutum für die von Serum lactis sulfuricum vel vitriolatum, 2,5 Liquor Ferri acetici von Serum lactis ferruginosum, 50,0 Farina sem. Sinapis von Serum lactis sinapisatum und 200,0 bis 300,0 eines säuerlichen Weines zur Herstellung von Weinmolken, Serum lactis vinosum.

In Curorten werden zu Heilzwecken oft Mineralwässer mit süssen Molken vermischt (Mineralwassermolken), namentlich mit Säuerlingen und kohlensaures Eisen führenden Wässern (Stahlmolken); auch gewöhnliches Kohlensäurewasser, mit Molken gemischt (kohlensaure Molken), wird häufig genossen.

Die Menge der für den Tag zu verordnenden Molken beträgt ca. 2—5 Deciliter, höchstens 1 Liter. Man lässt sie während des Morgens oder den Tag hindurch in getheilten Gaben nehmen.

Die Verschreibung süsser Molken beschränkt sich auf die Angabe ihrer im Tage zu verbrauchenden Menge (Rp. 42). Auch die oben angeführten arzneilichen Molken können ohne Bedenken einfach unter ihrem Namen verordnet werden und nur in besonderen Fällen dürfte es geboten sein, die Beschaffenheit und Menge des Coagulationsmittels nebst der Colaturquantität im Recepte anzuführen. Gewöhnlich liefert die Apotheke die Molken geklärt (Rp. 40 und 42).

Beispiele:

40. Rp.
Lactis vaccini 500,0.
Ebulliant, et sub initio ebullitionis adde:
Aluminis in pulv. 2,0.
Coagulatione peracta serum semirefrigeratum cola et cum ovi gallinacei albumine in spumam conquassato mixtum iterum coque.
Serum colatum et refrigeratum per chartam bibulam filtra.
D. S. 3stündlich 1 Becher voll zu geniessen.
(Serum lactis aluminatum; Hämoptoe, Metrorrhagien etc.)

41. Rp.
Lactis vaccini recent. 1000,0,
Liquoris seripari 5,0.
Mixta et ad 35—40° C. calefacta digerantur ad perfectam casei separationem, dein colentur.
Im Laufe des Vormittags zu verbrauchen.
(Serum lactis dulce; Tuberculose der Lungen etc.)

42. Rp.
Lactis vaccini 300,0,
Pulpae Tamarindor. dep. 15,0.
F. l. a. Serum.
Dispens. clarificatum.
D. S. Tassenweise am Morgen zu verbrauchen.
(Mildes Laxans bei Obstipation.)

5. Frische Kräutersäfte, Succi plantarum recenter expressi.

Diese bilden wohl nie einen Gegenstand der Receptur. Sie werden in manchen Curorten zu sogenannten Frühlingscuren als Unterstützungsmittel des dort üblichen Heilverfahrens (Mineralwasser-, Milch- und Molkencuren) benützt, um gewisse chronische Erkrankungszustände, namentlich Catarrhe der Respirations- und Verdauungsschleimhaut, Abdominalplethora und die sie begleitenden Folgezustände, chronische Hautausschläge, Gicht und Harnbeschwerden zu bekämpfen.

Die Presssäfte werden aus den frisch eingesammelten und gewaschenen Pflanzen, besonders solchen, die sich durch ihren bitteren, säuerlichen oder scharfen Geschmack bemerkbar machen (Taraxacum, Trifolium fibrinum, Centaurium minus, Millefolium, Nasturtium, Potentilla, Rumex, Saponaria, Chelidonium etc.), durch Stossen in einem steinernen Mörser zu einem dicken Breie und Auspressen desselben erhalten. Sie haben ein trübes und unappetitliches Aussehen. Neben den wirksamen Stoffen der betreffenden Pflanzen enthalten sie als gemeinschaftliche Bestandtheile: Wasser, Schleim, Eiweiss, Zucker und Salze gelöst, Chlorophyll, Stärke und andere geformte Zellinhaltsstoffe aufgeschwemmt. Man reicht sie je nach ihrer Wirksamkeit in der Menge von 15,0—100,0 am Morgen, und da sie den Magen leicht belästigen, in einem aromatischen Theeaufguss, in Wein oder mit etwas Citronensaft versetzt.

b) Spirituöse (ätherische und ölige) Auszüge.

1. Arzneitincturen, Tincturae, Essentiae.

Tincturen sind Auszüge pflanzlicher, sowie thierischer Arzneikörper, welche durch Maceration oder Digestion derselben mit alkoholischen, ausnahmsweise mit ätherhaltenden Lösungsmitteln dargestellt werden. Zur Unterscheidung von der gewöhnlichen (mit Weingeist bereiteten) Tinctur setzt man der mit Zusatz von Aether bereiteten das Wort „aetherea“ (Tinctura Valerianae aetherea Ph. Germ.) bei. Man unterscheidet einfache (Tinctura Aconiti, T. Aurantii cort., T. Belladonnae etc.) und zusammengesetzte Tincturen (Tinctura Absinthii composita, T. amara, T. Arnicae, T. Opii crocata etc.), je nachdem sie die löslichen Bestandtheile nur einer oder mehrerer Arzneisubstanzen enthalten.

Zur Erhöhung der Wirksamkeit mancher Tincturen hat man dem Weingeist noch ein zweites lösendes Agens in Gestalt einer Säure (verdünnte Schwefelsäure, Essigsäure) oder eines Alkali zugesetzt und die so gewonnenen Tincturen durch den Beisatz „acida, alkalina oder ammoniata“ näher bezeichnet.

Nicht ganz passend wird die Benennung „Tinctura“ auf Präparate ausgedehnt, welche nicht spirituöse Auszüge, sondern Lösungen (Tinct. Jodi), Gemische (Tinct. Ferri acetici aetherea, T. Ferri chlorati aetherea) oder wässerige Aufgüsse (Tinct.

Rhei aquosa) darstellen. Manche zusammengesetzte Arzneitincturen führen noch heute ihre alte Bezeichnung „Elixir", wie Elixir Aurantiorum compositum (Ph. G.), und findet sich solche selbst auf gewöhnliche Mixturen (Elixir amarum und Elixir e Succo Liquiritiae Ph. Germ.) angewendet. Wie für Elixir lässt sich auch für Balsam (als Arzneiform betrachtet) vom pharmaceutischen Standpunkte eine befriedigende Definition nicht geben. Gewöhnlich wurde der Name Elixir für intern, Balsam für extern anzuwendende Arzneien gebraucht.

Behufs Darstellung von Tincturen werden nach Ph. Austr. die betreffenden Species zerkleinert und in einer verschlossenen Flasche mit soviel Weingeist übergossen, dass nach 3—6tägiger Digestion bei einer 40° nicht übersteigenden Temperatur 5 Gew.-Th. Tinctur bei Verwendung minder wirksamer Arzneisubstanzen nach dem Durchseihen, Auspressen des Rückstandes und Filtriren erhalten werden. Bei Bereitung von Tincturen heroisch wirkender Arzneikörper sind diese zerkleinert und befeuchtet im Verdrängungsapparate mit dem vorgeschriebenen Menstruum zu übergiessen, und wenn dieses nach 24stündiger Maceration zum Abfliessen gebracht worden ist, der Rückstand wiederholt mit kleineren Quantitäten davon auf die gleiche Weise zu behandeln, bis 10 Gew.-Th. Tinctur resultiren mit Ausnahme von Tct. Strophanthi, für die das Verhältniss von 1 : 20 vorgeschrieben ist. Nach Ph. Germ. werden sämmtliche Tincturen einfach mittelst Maceration dargestellt.

Das zur Bereitung von Tincturen am häufigsten benützte Lösungsmittel ist verdünnter Weingeist (Spiritus Vini dilutus von 70—67,5 Vol.-Proc. Alkohol). Concentrirter Weingeist (Spiritus Vini concentratus von 91,2—90 Vol.-Proc.) wird nur für harzreiche und solche Arzneibestandtheile führende Mittel (Tinct. Benzoës, T. Guajaci, T. Myrrhae, T. Cantharidum, T. Spilanthis oleraceae comp. etc.) in Anwendung gezogen, zu deren Lösung starker Alkohol benöthigt wird. Bei einer geringen Zahl von Tincturen werden besondere spirituöse Menstruen, so Aqua Cinnamomi spirituosa für die Bereitung von Tinct. amara, T. Malatis Ferri und T. Opii crocata Ph. Austr., dann Wein zur Darstellung der Tinct. Rhei vinosa Darelli verwendet, welches Präparat jedoch, streng genommen, zu den Arzneiweinen (siehe unten) zählt.

Tincturen enthalten die wirksamen Bestandtheile jener Arzneisubstanzen, aus denen sie dargestellt wurden, in fast unverändertem Zustande, da bei ihrer Bereitung sowohl der Einfluss von Luft, Licht und höherer Wärmegrade, als auch der von fermentartig wirkenden Substanzen völlig ausgeschlossen bleibt. Sie besitzen daher vor den Extracten den unbestreitbaren Vorzug, dass sie nicht wie diese während des Eindickungsprocesses (unter dem Einflusse von Luft und Wärme) eine ihre Wirksamkeit beeinträchtigende Veränderung erfahren.

Tincturen werden sowohl für sich allein, wie auch in Mischung unter einander, oder mit anderen flüssigen und festen, in ihnen löslichen Arzneisubstanzen verordnet. Man lässt sie tropfenweise, minder heilkräftige theelöffelweise, heroisch wirkende, zumal in der Kinderpraxis, auch in Form von Pulvern (2—5 Tropfen: 1,0—2,0 Sacch. lactis) oder in Plätzchen (Rp. 209) nehmen. Aromatische Tincturen werden meistens als Geschmacks- und Geruchscorrigentien Medicamenten zugesetzt.

Extern werden die Tincturen unverdünnt zum Eintröpfeln und Bepinseln, zum Verbande und zu Einreibungen in die Haut, ausserdem als Zusatz zu Salben, Injectionen, Klystieren, Mundwässern, Zahnmitteln und anderen Zubereitungen verwendet. (Ueber Tropfenzahl der Tincturen pag. 11.)

2. Arzneiweine, Vina medicata. Diese Benennung wird bald für mit Wein bereitete pflanzliche Auszüge (Vinum Colchici), bald für Lösungen medicamentöser Mittel (Vinum emeticum) in einer dem Heilzwecke angemessenen Weinsorte, bald auch für Mixturen (Vinum Chinae) gebraucht, in denen Wein einen wesentlichen Bestandtheil bildet. Man verordnet und wendet Arzneiweine wie Tincturen an.

Für die Darstellung der officinellen Vina medicata werden theils Weissweine (Vinum Pepsini, V. camphoratum Ph. Germ), theils Sectweine, namentlich Malagawein (Ph. Austr.) und Xereswein (Ph. Germ.) verwendet. Zur Erhöhung der Haltbarkeit und Verhütung von Ausscheidungen bei längerer Aufbewahrung wird manchem der Arzneiweine noch Glycerin (Vinum Chinae, V. Pepsini Ph. Germ.) zugesetzt.

3. Medicinische Oele, Olea medicata. Sie werden durch Infusion und längere Digestion pflanzlicher oder thierischer Arzneikörper mit fetten Oelen bereitet, wie Oleum Hyoscyami und Oleum cantharidatum Ph. Germ. Die Bereitungsweise durch Infusion ist unbedingt jener durch Kochen vorzuziehen, wie dieses Ph. A. für Oleum Hyoscyami coctum vorschreibt.

c) Aetherisch-ölige Destillate.

1. Aetherische Oele, Olea aetherea. Es sind stark riechende, mit wenigen Ausnahmen mittelst Destillation erzeugte, dünne, ölähnliche Flüssigkeiten, welche vorzugsweise als Geruchs- und Geschmackscorrigentien, namentlich in Form von Oelzucker, Elaeosaccharum, einer durch sorgfältiges Verreiben von 2 Gramm Zucker mit 1 Tropfen ätherischen Oeles, bereiteten Mischung, ausserdem in der von Pillen, Pastillen und Zeltchen, bei Verordnung grösserer Dosen auch in Mixturen und Gallertkapseln Anwendung finden. Extern werden die ätherischen Oele zu Inhalationen (Ol. Pini Pumilionis), als Zusatz zu Zahntincturen, -Pulvern, und -Pasten (Ol. Menth. pip., Ol. Caryophyll.), Mund- und Gurgelwässern, wie auch, in spirituösen oder öligen Vehikeln und Fetten gelöst, zu Einreibungen und Verbänden in Gebrauch gezogen. Die empyreumatischen Oele (Oleum animale aethereum) und einige theerähnliche Präparate (Ol. Rusci, Ol. Juniperi empyreumaticum) verhalten sich in Hinsicht auf ihre Verordnungsweise im Wesentlichen den ätherischen Oelen gleich.

2. Aromatische Wässer, Aquae destillatae aromaticae. Sie werden durch Destillation von an ätherischen Oelen reichen vegetabilischen, ausnahmsweise thierischen Arzneikörpern (Castoreum) mit oder ohne Zusatz von Weingeist zur Macerationsflüssigkeit dargestellt. Mit Zusatz von Weingeist bereitete Präparate werden durch das Wort „spirituosa“ (Aqua Cinnamomi spirituosa Ph. A.) von einfach destillirten Wässern (Aqua Chamomillae und Aq. Cinnamomi simplex Ph. A.) unterschieden.

Die zur Bereitung des Destillates dienenden Arzneikörper werden, zerkleinert und mit Wasser übergossen, gewöhnlich einer 24stündigen Maceration unterzogen; hierauf destillirt. Die aromatischen Wässer müssen den Geruch und Geschmack der Substanzen, aus denen sie gewonnen wurden, besitzen und an einem kühlen Orte, vor Licht geschützt, aufbewahrt werden. Aufschwimmende Oeltröpfchen sind vor der Dispensation durch Filtriren zu beseitigen (Ph. Austr.).

Man unterscheidet einfache und zusammengesetzte aromatische Wässer. Letztere sind Destillationsproducte, welche die flüchtigen Bestandtheile von mehreren aromatischen Arzneikörpern enthalten, wie Aqua carminativa und Aq. aromatica spirituosa (Ph. Austr.). Aromatische Wässer können auch durch directes Lösen ätherischer Oele in Wasser gewonnen werden, wenn man sie damit anhaltend schüttelt (Aqua Rosae Ph. Austr.), geistig aromatische Wässer, wenn die betreffenden ätherischen Oele zuvor in Weingeist gelöst werden

Aromatische Wässer werden theils für sich, stärker wirkende (Aqua Amygdalar. amar. conc., Aq. Laurocerasi) tropfenweise, sonst zu 1—2 Theelöffeln (Aqua Chamomillae, Aq. Cinnamomi spirituosa) bis zu 1 Esslöffel und darüber p. d. (Aqua carminativa, Aq. Menthae pip. u. a.) genommen, theils als Constituentien und Adjuvantien für beruhigend

und krampfstillend (Aq. Laurocerasi, Aq. Chamomillae), diuretisch (Aq. Juniperi), carminativ und peptisch wirkende Mittel (Aqua Anisi, Aq. Foeniculi, Aq. carminativa etc.), ausserdem als Corrigentien für saure und salzige (Aq. Rubi Idaei), bitter, adstringirend oder sonst übel schmeckende Mixturen in Anwendung gezogen. Aeusserlich benützt man sie als geruchsverbessernde Zusätze zu Augenwässern (Aqua Rosae, Aq. Amygdalar. amar.), Mund- und Gurgelwässern (Aq. Menthae pip.), zu Einspritzungen und kosmetischen Waschungen (Aq. flor. Aurantii, Aq. Rosae, Aq. Lavandulae etc.).

3. Aromatische Geister, Spiritus aromatici. Es sind weingeistige, vorwiegend ätherische Oele führende Destillate.

Zum Behufe ihrer Darstellung sind nach Ph. Austr. im Allgemeinen die entsprechend zerkleinerten Arzneikörper, mit der vorgeschriebenen Weingeistmenge übergossen, durch 12 Stunden zu maceriren und hierauf im Dampfbade zu destilliren. Die Destillate müssen den Geruch und Geschmack der im Weingeist gelösten flüchtigen Bestandtheile der Arzneisubstanzen besitzen, aus denen sie erhalten wurden, und vor dem Lichte geschützt, in gut verschlossenen Flaschen an einem kühlen Orte aufbewahrt werden.

Das Mengenverhältniss des den Species zugesetzten Wassers zum conc. Weingeist ist ein solches, dass der Stärkegrad des Destillates bei Spirit. Anisi und Carvi beiläufig dem des Spir. V. dil. entspricht; bei allen anderen (Spir. Juniperi, Sp. Menth. pip., Sp. aromatic. etc.) ist der Weingeistgehalt ein grösserer, so dass 6 Th. jener Destillate circa 5 Th. conc. Weingeist entsprechen.

Von den geistig destillirten Wässern, Aquae aromaticae spirituosae, unterscheiden sich Spiritus aromatici wesentlich dadurch, dass bei der Bereitung ersterer im Verhältnisse zum Wasser eine weit geringere Menge von Weingeist in Anwendung kommt, so dass ihr Wassergehalt beiläufig das Fünffache desselben beträgt.

Man unterscheidet ebenfalls einfache (Spir. Anisi, Sp. Cochleariae etc.) und zusammengesetzte aromatische Spiritus (Spirit. aromatic. Ph. Austr., Spir. Angelicae comp. Ph. Germ.); doch finden sich unter dem Titel „Spiritus“ in den Pharmacopoeen nicht allein weingeistige Lösungen ätherischer Oele (Spirit. Sinapis, Sp. camphoratus, Spir. Menthae pip. Ph. Austr. et Germ.), sondern auch Lösungen von Säuren (Sp. Formicarum Ph. Germ.), von Salzen (Spir. Ferri sesquichlorati aethereus Ph. Austr.) und Seifen (Spir. saponatus) in Weingeist.

Spiritus aromatici werden den aromatischen Tincturen (Tinct. aromatica, Tinct. Aurantii cort., Tinct. Chamomillae, Tinct. Cinnamomi etc.) analog verordnet und angewendet. Man zieht sie diesen wegen ihres Mangels an fixen Bestandtheilen oft zu Bädern, Waschungen und Einreibungen vor, wie auch für Mixturen, namentlich bei Verordnung in Form von Tropfen, wenn (bei Lösung von Metallsalzen und Alkaloiden) zu besorgen steht, dass durch Bestandtheile der Tinctur (Gerbstoffe u. dgl.) Trübungen oder Niederschläge gebildet werden könnten.

4. Extracte, Extracta (Pulpae, Roob).

Die Rückstände, welche nach dem Verdunsten von Presssäften oder von Auszügen vegetabilischer (selten thierischer) Arzneikörper verbleiben, werden Extracte (im engeren Sinne des Wortes) genannt. Je nach Beschaffenheit der lösenden Menstruen unterscheidet man wässerige, spirituöse, ätherische und gemischte (wässerig-weingeistige und spirituös-ätherische) Extracte. Abweichend von ihnen in Bereitungsweise und Beschaffenheit sind die sogenannten Fluidextracte, Extracta fluida, welche mehr einer concentrirten Tinctur gleichen.

Zur Darstellung wässeriger Extracte, Extracta aquosa, werden nach Vorschrift der österr. Pharm. die getrockneten und entsprechend zerkleinerten Arzneikörper der lösenden Einwirkung des Wassers bald bei einer 20° nicht übersteigenden Temperatur (Extr. Aloës, Gentianae, Graminis, Liquiritiae, Opii, Ratanhiae), bald der Digestionswärme (nicht über 50°, Extract. Centaurii minoris, Rhei, Taraxaci, Trifolii fibrini) und nur wenige derselben 3mal einer 1stündigen Kochhitze nach voraus-

gegangener 24stündiger Maceration (Extractum Chinae, Extr. Quassiae) unterzogen. Um Gährung und Schimmelbildung zu vermeiden, darf die Maceration nicht tagelang fortdauern. Die bei den einzelnen Operationen erhaltenen und vereinigten Auszugsflüssigkeiten werden sodann im Wasserbade auf $^1/_4$ ihres Volums verdunstet, an einen kühlen Ort gestellt und, durch Abgiessen und Filtriren vom Bodensatze befreit, bei einer Temperatur, die 100° nicht erreichen darf, zur vorgeschriebenen, entweder trockenen (Extr. Aloës, Chinae, Opii, Ratanhiae, Rhei), dicken (Extr. Centaurii min., Gentianae, Liquiritiae, Trifolii fibrini) oder dünnen Extractconsistenz (Extr. Graminis, Taraxaci) verdunstet.

Zum Behufe der Darstellung spirituöser oder ätherischer Extracte sind die hierzu bestimmten Species, gepulvert, im Verdrängungsapparate mit so viel von dem betreffenden lösenden Menstruum zu übergiessen, dass sie davon bedeckt erscheinen, hierauf im verschlossenen Gefässe einer 48stündigen Maceration zu unterziehen. Der Rückstand ist wiederholt in gleicher Weise zu extrahiren, die gesammelten Auszugsflüssigkeiten sodann abzudestilliren und das Verbleibende in gelinder Wärme zur vorgeschriebenen Extractconsistenz zu verdunsten. Für die Erzeugung spirituöser Extracte, Extracta spirituosa vel alcoholica, wird bald concentrirter, bald verdünnter Weingeist (pag. 24), der schwächere für die Bereitung von Extr. Aconiti, Belladonnae, Calumbae, Colocynthidis, Conii maculati, Hyoscyami, Granati, Scillae et Strychni, concentrirter nur für Extr. Cannabis Indicae verwendet (Ph. Austr.). Von ätherischen Extracten sind Extractum Cubebae und Extr. Filicis maris officinell.

Völlig verschieden von der hier geschilderten Bereitungsweise ist die des Extr. Secalis cornuti, wo zuerst ein wässeriger Auszug im Verdrängungsapparate erzeugt, dieser nach Trennung der beim Erhitzen entstandenen Gerinnsel zur Syrupconsistenz verdunstet, hierauf mit Alkohol versetzt und nach Abscheidung des hierdurch entstandenen Niederschlages das Filtrat zur dicken Extractconsistenz verdunstet wird; dann die des Extr. Malatis Ferri, welches durch mehrwöchentliches Digeriren von Eisenfeile mit sauerem Aepfelbreie, Abpressen und Eindampfen des Filtrats zur steifen Consistenz dargestellt wird.

Was die von Ph. Austr. neu aufgenommenen Fluidextracte: Extr. Hydrastidis Canadensis, Extr. Quebracho und Extr. Rhamni Purshiani betrifft, so sind dieselben in gleicher Art, wie die spirituösen Extracte, im Verdrängungsapparate herzustellen; nur ist die erst erhaltene Auszugsflüssigkeit, sobald sie die vorgeschriebene Gewichtsmenge erreicht hat, von den späteren getrennt zu halten, welche gesammelt und abdestillirt werden, worauf der verbleibende Rückstand zur dünnen Consistenz verdunstet und zuletzt mit dem zuerst abgeflossenen Auszuge vermischt wird.

In Hinsicht auf die Consistenz der Extracte sind 4 Grade zu unterscheiden: 1. Fluidextracte von der Consistenz einer Tinctur (s. oben); 2. dünne Extracte, Extracta tenuia (Mellagines), von der eines frischen Honigs (Extr. Cubebae, Filicis maris, Graminis, Taraxaci); 3. dicke Extracte, Extracta spissa, welche nach dem Erkalten nicht mehr abfliessen (Extr. Aconiti, Belladonnae, Calami aromatici, Calumbae, Cannabis Indicae, Centaurii minoris, Conii maculati, Gentianae, Granati, Hyoscyami, Liquiritiae, Malatis ferri, Scillae, Secalis cornuti, Strychni, Trifolii fibrini); 4. trockene Extracte, Extracta sicca, die sich zerreiben lassen (Extr. Aloës, Chinae, Colocynthidis, Opii, Quassiae, Ratanhiae, Rhei). Zur Herstellung derselben sind die zur dicken Extractconsistenz verdunsteten Auszüge, in dünner Schichte auf einem Teller ausgebreitet, im Trockenkasten bei einer 40° nicht überschreitenden Temperatur so lange zu belassen, bis sie vollständig trocken geworden sind. Extracte sollen den Geruch und Geschmack der arzneilichen Substanzen, aus denen sie dargestellt worden sind, besitzen, nicht empyreumatisch riechen und absolut metallfrei sein. Ph. Germ. weicht von der hier geschilderten Bereitungsweise der Extracte vielfach ab (s. d. betreff. Art.).

Um dicke Extracte, wie die narkotischen, in Pulverform dispensiren zu können, werden dieselben mit der gleichen Gewichtsmenge gepulverten Milchzucker in einer erwärmten Porcellanschale vermengt, die Masse hierauf bei gelinder Wärme ausgetrocknet und der sich hierbei ergebende Gewichtsverlust durch Milchzucker ersetzt. Von dieser Extractmischung ist dann das Doppelte vom Gewichte der verordneten Extractmenge zu dispensiren. Ph. Germ. schreibt für diesen Zweck statt Milchzucker gepulverte Süssholzwurzel vor und gestattet, vorräthige Lösungen jener Extracte aus je 10 Th. derselben mit 6 Th. Wasser und 3 Th. Glycerin zu bereiten.

Abstracta nennt die Parmakopoe der Ver. Staaten Nordamerikas eine besondere Art von Extracten, deren Gehalt an wirksamen Bestandtheilen dem Doppelten der Droge entspricht, aus der sie erzeugt wurden. Die auf ähnliche Weise wie bei Darstellung der Fluidextracte gewonnenen und durch Verdampfen (bei höchstens 50°) concentrirten Auszüge werden, mit Milchzucker versetzt, in einer flachen Schale zum Trocknen verdunstet und dem zerriebenen Rückstand zuletzt noch soviel Milchzucker zugesetzt, dass

das Gesammtgewicht des Präparates der Hälfte der hierzu verwendeten Substanz entspricht. Die genannte Pharm. führt ein Abstractum Aconiti, Belladonnae, Conii, Digitalis, Hyoscyami, Fabae Ignatii, Nucis vomicae, Podophylli, Senegae und Valerianae an. Eine Art trockener Extracte sind die sog. Resinoide, Extracta resinoida, wie Hydrastin, Leptandrin, Evonymin, Irisin, Gelsemin etc. Sie bestehen meist aus Harzniederschlägen alkoholischer Auszüge der betreffenden Pflanzentheile, mittelst Wasser, verdünnten Säuren oder Alkalien bewirkt. Diese Benennungen führen häufig genug zu Verwechslungen mit den bezüglichen chemisch reinen Verbindungen, weshalb letztere von Seite der Aerzte vorsichtshalber nach der Fabriksfirma verordnet werden.

Zur Extractconsistenz verdunstete Presssäfte saftreicher Früchte werden Succi inspissati, auch Roob (Ph. A), Salsen, genannt, von denen Roob Juniperi von dünner und Roob Sambuci von dicker Extractconsistenz officinell sind. Die Salse unterscheidet sich wesentlich vom Mus, Pulpa, dadurch, dass letzteres aus dem durch Behandeln fleischiger Früchte mit heissem Wasser erhaltenen und zum dicken Extracte verdunsteten Fruchtfleische besteht, wie Pulpa Cassiae, P. Prunorum und P. Tamarindorum dep. Ph. A. Zum Zwecke des Versüssens und besserer Conservirung wird der Pulpa wie dem Roob während der Bereitung eine gewisse Menge Zucker zugesetzt, im Gegensatze zu den einst gebräuchlichen, aus narkotischen Pflanzen erzeugten, trockenen Saftextracten.

Extracte können in den verschiedensten Formen verordnet werden; für den internen Gebrauch in Mixturen, Pulvern, Pillen, Pastillen, Gallertkapseln etc., extern in Lösung zu Pinselsäften, Injectionen, Klystieren, Augen-, Mund- und Gurgelwässern, in Mischung mit Glycerin, Fetten und anderen Excipientien in Form von Linimenten, Salben, Suppositorien u. a. m.

Salsen und Muse werden, da sie versüsst sind, für sich allein theelöffelweise genommen, oder als Zusatz zu schweisstreibenden (Roob Sambuci), diuretisch (Roob Juniperi) und abführend wirkenden (Pulpa Tamarindorum dep., P. Cassiae) Mixturen, Latwergen und Bissen, wie auch als Constituentien für letztere in Anwendung gezogen.

B. Mischungsformen.

I. Nicht geformte Arzneimischungen.

Sie lassen sich übersichtlich in feste und flüssige, letztere nach ihrem Consistenzgrade in dünn- und dickflüssige mit dem Uebergange in weiche und zähe (festweiche) Mischungsformen scheiden.

a) Dünnflüssige Mischungsformen.

Zu diesen zählen nächst den einfachen Mischungen dünnflüssiger und den Lösungen fester Arzneisubstanzen in flüssigen Medien von solcher Beschaffenheit, dass aus ihrer Vereinigung ein in der Regel homogenes Fluidum resultirt, noch die der Lösung nahe verwandten Saturationen, dann solche Mischungsformen flüssiger oder fester, in den verordneten wässerigen Menstruen nicht löslicher arzneilicher Mittel, welche in denselben, fein zertheilt, längere oder nur kurze Zeit suspendirt sich erhalten, wie die Pseudoemulsion und Schüttelmixtur.

1. Mixturen (im engeren Sinne des Wortes), Mixturae ordinariae, Mixturae mediae. Sie werden durch Schütteln der verordneten flüssigen arzneilichen Substanzen oder Lösen medicamentöser Mittel in den hierzu bestimmten Menstruen (Solutiones) mit oder ohne Hilfe von Wärme erhalten. Ihre Totalquantität beträgt bei interner An-

wendung (für Erwachsene) durchschnittlich 100,0—200,0 bei Verabreichung der Einzelgaben in Esslöffeln, 50,0—100,0 in Kinderlöffeln, 25,0—50,0 in Thee- oder Kaffeelöffeln, vorausgesetzt, dass für nicht viel länger als 24 Stunden verordnet wurde. Extern werden dieselben in verschiedenartigster Weise in Anwendung gebracht.

Für den internen Gebrauch bestimmte Mixturae ordinariae wurden sonst Tränkchen, Potio, und solche von klarem, appetitlichen Aussehen, angenehmem Geschmack und Geruch Julep, Julapium (Rp. 43) genannt. Kleinere Mengen solcher Mixturen, die auf einmal oder in wenigen Absätzen genommen werden, unterschied man als Schluckmixtur, Haustus (Rp. 44). Flüssigkeiten, die blos als Unterstützungsmittel der Cur in grösseren Portionen, gewöhnlich nach Belieben des Patienten genossen werden, wie Limonaden, Theegetränke (Rp. 29), heissen Trank, Potus. Sie werden in der Regel im Hause des Kranken bereitet und aus der Apotheke nur die hierzu nöthigen Species bezogen. (Ueber Elixire pag. 24.)

Bei Verordnung von Mixturen führt man die Ingredienzen in der ihrer Verbindung entsprechenden Ordnung an und zeigt die Vornahme des Actes durch „Misce (Misceantur)“, bezüglich „Solve (Solvantur)“ an. Ist dieser nur mit Hilfe einer unterstützenden Operation möglich, so kann auf letztere im Recepte aufmerksam gemacht werden (Rp. 43, 91, 104, 108, 109, 111). Sollen arzneiliche Mittel in möglichst wenig Flüssigkeit gelöst werden, oder will man sich überhaupt in eine Bestimmung ihrer Quantität nicht einlassen, so bemerkt man dies im Recepte mit den Worten „Solve in pauxillo, oder in sufficienti quantitate, oder auch q. s. ad solutionem“.

2. Schüttelmixturen, Mixturae agitandae. Sie unterscheiden sich von den hier abgehandelten dadurch, dass der in der Regel wässerigen Arzneiflüssigkeit (gemeines, destillirtes oder ein aromatisches Wasser, Infusum, Emulsion etc.), in ihr nur theilweise oder gar nicht lösliche Ingredienzen, namentlich pulverige (Kalkpräparate, Magnesiacarbonat, präcipitirter Schwefel, Pulv. rad. Ipecacuanhae etc.) zugesetzt werden, welche sich nur durch Umschütteln für kurze Zeit in derselben gleichmässig vertheilen lassen, was unmittelbar vor dem Gebrauche geschehen muss und in der Signatur anzuzeigen ist (Rp. 59, 91, 104); im Uebrigen werden sie gleich den Vorigen angewendet.

Selbstverständlich dürfen Arzneimittel, welche im Wasser stark aufquellen (Pulv. rad. Salep.), ein sehr hohes Eigengewicht haben (Hydrarg. chlorat. mite, Ferrum pulv. etc.) oder schon in kleinen Dosen bedeutende Wirkungen äussern, in dieser, wo es angeht, zu vermeidenden Form nicht verordnet werden. Unpassender noch ist es, mit Wasser nicht mischbare medicamentöse Flüssigkeiten (Chloroform, Terpentinöl etc.) ohne jedes ihre Zertheilung und Suspension bedingende Zwischenmittel zu verordnen.

3. Tropfenmixturen, auch Tropfen, Guttae (Mixtura contracta), werden solche dünnflüssige Mischungen oder Lösungen genannt, deren Einzelgaben tropfenweise abgezählt und auf Zucker, in Wasser, Wein, Syrup, in einem Theeaufguss oder sonst geeignetem Vehikel genommen werden (Rp. 60—66). Diese Arzneiform wird nur für solche medicamentöse Mittel gewählt, welche schon in kleinen Gaben von hervorragender Wirksamkeit sind, wie die Präparate der meisten Metalle und Metalloide, die Alkaloide, narkotischen Extracte u. a. m. Ihre Gesammtmenge beträgt bei interner Anwendung durchschnittlich 10 bis 20 Gramm, wovon 5—30 Tropfen p. d. ein oder mehrere Male im Tage genommen werden.

Da Tropfenmixturen gewöhnlich für mehrere Tage verordnet werden, so muss man sich bei ihrer Verschreibung, namentlich zum internen Gebrauche, über die Gesammtzahl der Tropfen Rechenschaft

geben, um mit Rücksicht auf die Menge ihrer wirksamen Bestandtheile in der Signatur die Specialdosen richtig bemessen zu können (pag. 11). Zur externen Anwendung bestimmte Tropfenmixturen werden nach den betreffenden Applicationsorganen als Augen-, Ohr- und Zahntropfen (Rp. 87, 89, 91) bezeichnet.

4. Saturationen und Brausemischungen. Werden basisch reagirende Verbindungen, namentlich kohlensaure Alkalisalze, in Wasser gelöst, mit sauren Arzneimitteln, oder umgekehrt diese durch erstere neutralisirt, so nennt man diese Form der Solution: Sättigung, Saturatio.

Nur in wenigen Fällen werden Suturationen in der Absicht verordnet, durch den gedachten Act ein neues, völlig neutrales Salz zu schaffen; in der Regel handelt es sich darum, vermöge der zersetzenden Einwirkung der Säure auf kohlensaure Salze freie Kohlensäure zu bilden, um diese, theils vom lösenden Medium zurückgehalten, theils von Resten der basischen Carbonate gebunden, als therapeutisches Agens oder nur als Geschmackscorrigens zu verwerthen (pag. 9). Bei dem hohen Gehalte an Kohlensäure schmecken die den Saturationen oder Brausemischungen einverleibten arzneilichen Substanzen weniger unangenehm und werden auch besser vom Magen vertragen.

Von basischen Verbindungen werden zu Saturationen am häufigsten einfaches und doppelt kohlensaures Natron oder Kali und nur in besonderen Fällen kohlensaures oder caustisches Ammoniak, kohlensaures Lithium, gebrannte oder kohlensaure Magnesia, von Säuren gewöhnlich Citronen- und Weinsäure, dann die medicinischen Essige (Acetum Scillae), selten andere saure Verbindungen verordnet. Als Lösungsmittel dienen gemeines Wasser, auch schwach aromatische Wässer (Aqua Rubi Idaei, Aq. Amygdalar. amar. dil., Aq. Aurantii flor. etc.) oder wässerige Auszüge pflanzlicher Arzneimittel (Rp. 58). Die Menge des wässerigen Menstruum darf nicht zu klein sein, da sonst wenig Kohlensäure gebunden würde.

Saturationen werden nur für kurze Zeit, nie über 24 Stunden hinaus verordnet. Bei Abfassung des Receptes schickt man gewöhnlich das zu sättigende Mittel (Alkali oder Säure) voran und lässt hierauf das neutralisirende folgen, dessen Menge nicht bestimmt angezeigt, sondern dem Ermessen des Dispensirenden überlassen wird, mit den Worten: „F. l. a. Saturatio oder Saturentur cum s. q., oder q. s. ad neutralisationem“ (Rp. 58), und wenn eine genaue Neutralisation in Absicht steht, „ad perfectam saturationem“.

Von der Saturation unterscheidet sich die Brausemischung, Mixtura effervescens, darin, dass bei letzterer die Kohlensäure in grossem Ueberschusse, und zwar unmittelbar vor ihrem Gebrauche, in Freiheit gesetzt wird, so dass sie bei gewöhnlichem Luftdruck unter Aufbrausen entweichen muss. Man verordnet die hierzu nöthigen Bestandtheile selten in Lösung, gewöhnlich in Pulverform (Pulvis aërophorus), in welchem Falle die Mischung direct in's Wasser gebracht oder nur das die Base enthaltende Pulver darin gelöst und nach Zusatz der Säure das Gemisch während des Aufschäumens getrunken wird. Häufig gibt man den Brausemischungen die Form granulirter Salze (Magnesium citricum effervescens Ph. Germ. et Austr.).

5. Pseudoemulsion, Emulsio spuria. Sie ist das Product künstlicher Bildung einer Emulsion aus den sie bedingenden Bestandtheilen zum Unterschied von der wahren (natürlichen) Emulsion (pag. 20), deren Emulgenda und Emulgentia in mehr oder minder entsprechendem Verhältnisse in den betreffenden Pflanzentheilen (öligen Samen) vorhanden sind, durch deren Zerreiben und Anrühren mit Wasser die Emulsion resultirt.

Um fette Oele oder andere mit Wasser nicht mischbare Substanzen (ätherische Oele, natürl. Balsame, Harze, starre Fette etc.) in Emulsionsform

zu überführen, bedarf es eines in Wasser löslichen visciden Körpers (Emulgens), am zweckmässigsten Gummischleim (für Balsame und Harze auch Eigelb), um mit deren Hilfe erstere, durch längeres Verreiben oder Schütteln in feinste Partikelchen zertheilt, nach Zusatz von Wasser in diesem gleichmässig suspendirt zu erhalten. Nach Ph. Austr. et Germ. sind Oelemulsionen aus 1 Gew.-Th. Oel mit $^1/_2$ Gew.-Th. Gummipulver und soviel Wasser zu bereiten, dass 20 Gew.-Th. Emulsion resultiren.

Je nach Beschaffenheit der Emulgenda unterscheidet man Oel-, Harz-, Balsam-Wachs- u. a. Emulsionen. Am häufigsten wird Mandelöl in dieser Form verordnet und das Product Emulsio oleosa, Mixtura oleosa, genannt (Rp. 67). Um eine sehr feine und gleichmässige Zertheilung des Oeles zu erzielen, mischt man es vorerst mit der Hälfte des Gewichtes Gummipulver und setzt für je 4 Th. Oel 3 Th. Wasser unter beständigem Verreiben zu, bis sich eine homogene zähflüssige Masse gebildet hat, welche Operation „subigiren" genannt wird, worauf das wässerige Menstruum, dessen Menge das 20fache des Emulgendums nicht überschreiten darf, unter fortwährendem Reiben, anfänglich in sehr kleinen, später in steigenden Mengen zugesetzt wird. Zusatz von Zucker, Syrup oder Glycerin erhöht die Haltbarkeit der Emulsion; Salze, Säuren und spirituöse Flüssigkeiten setzen sie herab. Dünnflüssige ätherische Oele verlangen eine grössere, bis doppelte Menge von Gummi, von dem 5,0—7,0 in Gestalt von Mucilago beiläufig dem Gelben eines Hühnereies entsprechen. Zusatz von Mandelöl zu ätherischen Oelen, Balsamen, Aetherarten und Chloroform erleichtert wesentlich deren Ueberführung in die Emulsionsform. Starre Fette (Wachs, Wallrath etc.) müssen vorerst geschmolzen und in einem erwärmten Mörser subigirt werden.

Als Emulgentia für fette Oele zum internen Gebrauch hat man in jüngster Zeit Carageen-Schleim, namentlich für die Bereitung von Leberthranemulsion (im Verh. von 6 Ol.: 5 Mucil.), dann Kuhcasein (Saccharure de caseïne mit Zusatz von Natriumsalicylat und Zucker; *Léger*) empfohlen. Ein vortreffliches Suspensionsmittel für ätherische Oele, Harze, Balsame etc. behufs externer Anwendung derselben in Emulsionsform ist Seifenpulver, von dem verhältnissmässig geringe Mengen (1 : 50 Ol. Terebinth.) selbst bei Anwendung grösserer Wasserquantitäten genügen; auch Borax, Saponin und Solvin (Alkaliverbindungen von Aetherschwefelsäurederivaten der Neutralfette) begünstigen im hohen Grade die Suspension.

Ein Mittelding zwischen der Pseudoemulsion und Schüttelmixtur bildet die Kampfermixtur (Rp. 70), welche ihrer Constitution, nicht aber der Gestalt nach einer Emulsion gleicht. Um Kampher in einer wässerigen Mixtur gleichmässig vertheilt zu erhalten, bedarf es einer erheblich grösseren, im Verhältnisse zum Quantum des wässerigen Vehikels stehenden (ca. 10—20fachen) Menge von Gummi, um die Abscheidung des damit subigirten Kamphers in der Mixtur dauernd zu verhindern. Für die Bereitung von Castoreum- und Moschusmixturen genügen ca. 1—2 Th. Gummipulver.

Bei Verschreibung einer Pseudoemulsion führt man zunächst das Emulgendum, dann das Emulgens und den etwa erforderlichen Syrup, zuletzt das Menstruum mit deren Gewichtsmengen an. Der Act der Zubereitung wird mit den Worten „F. l. a. Emulsio" angezeigt (Rp. 68, 69), worauf die weiteren Zusätze folgen, hinsichtlich deren wohl zu beachten ist, dass sie nicht zur Entmischung der fertigen Emulsion beitragen oder ihr ein fremdartiges, unappetitliches Aussehen verleihen.

Beispiele (für die interne Anwendung):

42. Rp.
Acidi phosphorici 10,0,
Syrupi Ribium 40,0.
Misce.
Da in lagena.
S. 1 Theelöffel voll in 1 Glas Wasser mehrere Male im Tage zu nehmen.
(Kühlendes Getränk bei typhösen Fiebern etc.)

43. Rp.
Gummi Acaciae in pulv. 8,0,
Aquae communis 100,0.
Solve terendo in mortatio et adde:
Aq. Amygdalar. amar. conc. gtt. 20,
Syrupi simpl. 15,0.
Da ad vitrum.
S. 2stündlich 1—2 Esslöffel voll zu nehmen.
(Mixtura gummosa [Julapium gummosum] Ph. Austr. mil.; Reizungszustände der Schleimhaut des Darmes, der Luft- und Harnwege.)

44. Rp.
Paraldehydi 2,5,
Mixturae gummosae,

Syr. Aurantior. ana 15,0.
Misce.
Da ad lagenulam.
S. Auf einmal zu nehmen.
(Schlaflosigkeit Hysterischer.)

45. Rp.
Olei Crotonis gtt. 3,
— Ricini 50,0.
M. D. S. Je $^1/_3$ in Pausen von 6 Stunden zu nehmen.
(Colica saturnina, Ileus.)

46. Rp.
Antipyrini 5,0.
Solve in
Aquae dest. 100,0,
admisce:
Syrupi Aurant. 25,0.
D. S. Stündlich 1 Esslöffel voll zu nehmen.
(Typhöse Fieber, Arthrophlogosis rheumat. etc.)

47. Rp.
Chinini ferro-citrici 1,0.
Solve in
Vini Xerensis 200,0.
D. S. 3mal im Tage 1 Esslöffel voll.
(Schwächezustände, Anämie etc.)

48. Rp.
Extr. Quebracho fluidi 10,0,
Aquae destill. 25,0,
Elaeosacch. Menthae 5,0.
M. D. S. 3stündlich 1 Kaffeelöffel voll zu nehmen.
(Asthmatische Zustände.)

49. Rp.
Natrii salicylici 5,0.
Solve in
Aquae destill. 150,0,
admisce:
Syrupi Liquirit. 20,0.
D. S. 1—2stündlich 1 Esslöffel voll.
(Arthrophlogosis rheumat., Cystitis, Diphtherie etc.)

50. Rp.
Kalii bromati 2,0,
Ammonii — 1,0,
Aquae destill. 100,0,
Syrupi Rubi Id. 25,0.
Solve.
D. S. 4mal im Tage 1 Kaffeelöffel voll zu nehmen.
(Eclampsia infantum.)

51. Rp.
Natrii nitrosi 0,5.
Solve in
Aquae destill. 50,0,
adde:
Syrupi capill. Vener. 10,0.
D. S. 4stündlich 1 Theelöffel voll.
(Angina pectoris, Asthma.)

52. Rp.
Hydrarg. bichlor. cor. 0,05,
Spirit. Vini gallici 100,0.
Solve.
D. S. Früh und Abends 1 Esslöffel voll in Zuckerwasser zu nehmen.
(Lues universalis.)

53. Rp.
Cupri sulfurici 0,5!
Solve in
Aqua destill.,
Syrupi simpl. utriusque 25,0.
D. S. Alle 5—10 Minuten 1 Theelöffel voll zu nehmen, bis Erbrechen eintritt.
(Phosphorvergiftung, Croup, Diphtheritis etc.)

54. Rp.
Tinct. Jodi,
Kalii jodati ana 0,5,
Aquae destill. 100,0,
Syrupi simpl. 25,0.
M. D. S. 2stündlich 1 Esslöffel voll.
(Hyperemesis.)

55. Rp.
Chlorali hydrati 4,0,
Aquae destill.,
Mucilag. Gum. Acac.,
Syrupi Aurantii cort. singulorum 25,0.
M. D. S. 1—2 Esslöffel vor dem Zubettegehen zu nehmen (1 Essl. = 1,0 Chloralhydrat).
(Schlaflosigkeit, Reizhusten, Krämpfe etc.)

56. Rp.
Apomorphini hydrochlor. 0,05,
Morphini hydrochlor. 0,03,
Acidi hydrochlor. dil. gtt. 5,
Aq. Amygdal. amar. dil. 150,0,
Solve.
Da in vitro nigro.
S. 2—4stündlich 1 Esslöffel voll zu nehmen.
(Acute Bronchitis, periodisch wiederkehrendes Asthma.)

57. Rp.
Kreosoti 1,0,
Tinct. Gentianae 2,5,
Spirit. Vini dil. 25,0,
Vini Xerensis q. s.,
ut sit liquor. pond. 100,0.
M. D. S. 3mal tägl. 1 Theelöffel voll in 1 Glase Wasser zu nehmen.
(Phthisis pulmonum.)

58. Rp.
Folior. Digitalis 1,0.
F. l. a. Infusum colaturae 150,0;
adde:
Aceti Scillae 20,0,
saturati cum
Kalii carbonici q. s.
Syrupi Rubi Id. 30,0.
D. S. 2stündlich 1 Esslöffel voll zu nehmen.
(Hydrops im Gefolge von Herz- und Lungenerkrankungen.)

59. Rp.
Lycopodii 5,0,
Emulsionis comm. 50,0,
Syr. Papaveris 15,0.
Misceantur.
D. S. Wohl umgeschüttelt stündlich 1 Kinderlöffel voll.
(Dysuria infantum.)

60. Rp.
Pulv. rad. Ipecacuanh. 0,5,
Aq. flor. Aurantii,
Syr. Althaeae ana 15,0.
M. D. S. Umgeschüttelt jede 10 Minuten 1 Kaffeelöffel voll zu nehmen.
(Brechmittel für Kinder.)

61. Rp.
Tinctur. Strychni 1,0,
— amarae 20,0.
M. D. S. 4mal täglich 20 Tropfen auf Zucker zu nehmen.
(Dyspepsia nervosa.)

62. Rp.
Solut. arsenic. Fowleri 5,0,
Tinct. Ferri pomati 10,0.
M. D. S. 2mal täglich nach der Mahlzeit 15 Tropfen zu nehmen.
(Lymphoma, chron. Dermatosen, hartnäckige Intermittenten.)

63. Rp.
Liquor. acidi Halleri
Tinct. Opii croc. ana 2,5,
— Cinnamomi 15,0.
M. D. S. 2stündlich 20 bis 30 Tropfen in Haferschleim zu nehmen.
(Metrorrhagien.)

64. Rp.
Atropini sulfurici 0,01,
Aquae destill. 10,0.
Solve.
D. S. 10—20 Tropfen vor dem Schlafengehen zu nehmen.
(Nächtliche Schweisse der Phthisiker.)

65. Rp.
Argenti nitrici 0,05,
Glycerini,
Aquae dest. utriusque 5,0.
Solve.
Da in vitro nigro.
S. 2stündlich 5 Tropfen zu nehmen.
(Cardialgie, Diarrhoea infant.)

66. Rp.
Cocaini hydrochlor. 0,1,
Morphini — 0,05,
Aq. Amygdal. amar. conc. 10,0.
Solvantur.
D. S. 10—15 Tropfen einige Male im Tage zu nehmen.
(Gastralgie, Kolik, heftiger Hustenreiz etc.)

67. Rp.
Olei Amygdal. rec. press. 10,0,
Pulv. Gummi Acac. 5,0.
Bene mixta subigantur terendo cum
Aquae commun. 7,5.
Sub continua agitatione affunde:
Aquae commun. 200,0,
ut fiat emulsio, cui adde:
Syrupi simpl. 10,0.
D. S. Stündlich 1—2 Esslöffel.
(Emulsio Olei Amygdalarum; Form. magistr. Anw. wie Rp. 43.)

68. Rp.
Olei Ricini 30,0,
Gummi Acac. in pulv. 5,0,
Syrupi Menthae pip. 30,0,
Aquae commun. 100,0.
F. l. a. Emulsio.
D. S. Stündlich 2 Esslöffel, bis Abführen eingetreten ist.
(Abführmittel bei entzündlicher Reizung des Darmcanales und der Harnwege.)

69. Rp.
Olei Terebinthinae 1,0,
Mucil. Gum. Acaciae,
Aquae comm. ana 25,0.
F. l. a. Emulsio,
in qua solve:
Elaeosacch. Menth. pip. 4,0.
D. S. 2stündlich 1 Theelöffel voll zu nehmen.
(Haemoptoë.)

70. Rp.
Infusi rad. Valerianae
e grm. 10,0 parati 120,0;
admisce:
Camphorae 0,2
Mucil. Gummi Acac. s. q. subactae,
Syrupi Menthae pip. 20,0.
D. S. Stündlich 1 Esslöffel voll.
(Nervinum excitans bei adynamischen Zuständen.)

b) Dickflüssige Mischungsformen.

1. Schleim, Mucilago. Er wird durch Behandeln von im Wasser löslichen (Acaciengummi, Quittensamen) oder darin stark aufquellenden Gummiarten (Traganth), wie auch von, diesen ähnlich einen dicken klebenden Schleim bildenden, stärkemehlartigen Substanzen (Tubera Salep u. a.) erhalten. Die meiste Verwendung in der Arzneikunde findet Mucilago Gummi Acaciae, ein klarer, fast farbloser Schleim, der durch Verreiben von 1 Th. Gummipulver mit 2 Th. Wasser und Coliren der Lösung dargestellt wird. Nur in besonderen Fällen werden andere pflanzliche Schleime, wie Mucilago Tragacanthae, Muc. Cydoniae sem., Muc. Salep, Muc. Amyli, noch seltener Mucilago Lini sem., Muc. Psylii sem. etc. (s. d. b. Art.) ärztlicherseits gefordert.

2. Zuckersaft oder Syrup, Syrupus. Unter dieser Benennung werden concentrirte (ca. 60%) Lösungen von Zucker in wässerigen Flüssigkeiten begriffen. Dieselben werden als Geschmackscorrigentien intern zu gebrauchenden flüssigen Arzneien fast ohne Ausnahme zugesetzt; ausserdem bedient man sich ihrer als Excipientien für verschiedenartige, insbesondere übelschmeckende Arzneistoffe (Rp. 42, 60) und als Constituentien für Lecksäfte, Latwergen und Bissen, extern gleich den Arzneihonigen (s. unten).

Im Allgemeinen sind Arzneisyrupe derart zu bereiten, dass 160 Th. zerstossenen Zuckers in 100 Th. der Flüssigkeit, mit deren Hilfe der Syrup hergestellt werden soll, durch einmaliges oder längeres Aufkochen gelöst werden. Fällt der Lösung trübe aus, so ist sie mit Eiweiss zu klären. Die mittelst Flanell durchzuseihenden Syrupe sind nach dem Erkalten an einem kühlen und trockenen Orte aufzubewahren (Ph. Austr.).

Je nach Beschaffenheit der die officinellen Syrupe bedingenden wässerigen Lösungsmittel unterscheidet man: *a)* Saftsyrupe, durch Lösen von Zucker in Fruchtsäften dargestellt (Syr. Citri, Syr. Mororum, Syr. Rubi Idaei etc.); *b)* Aufgusssyrupe, durch Lösen des Zuckers in pflanzlichen Aufgüssen, und zwar in kalt (Syr. Althaeae etc.), in heiss bereiteten (Syr. Chamomillae, Syr. Menthae etc.), in weingeisthaltenden (Syr. Aurantii cort., Syr. Ipecacuanhae) und in Essig-Aufgüssen (Syr. Scillae); *c)* Syrupe, durch Lösen von Zucker in Mandelemulsion (Syr. amygdalinus), in einfach und geistig aromatischen Wässern (Syr. Aurant. flor. Ph. G., Syr. Cinnamomi) oder in Lösungen besonders heilkräftiger Substanzen (Syr. Ferri jodati) bereitet.

Bei der Wahl der Syrupe ist deren arzneiliches, wie auch sonstiges Verhalten zu beachten. In dieser Beziehung unterscheidet man: 1. indifferente Syrupe (Syr. simplex), 2. färbende (Syr. Rubi Idaei), 3. schwach aromatische (Syr. Capilli Veneris, Syr. flor. Aurantii), 4. aromatisch-würzige (Syr. Menth., Syr. Aurantii cort., Syr. Cinnamomi etc.), 5. schleimige und ölige (Syr. Althaeae, Syr. amygdalinus), 6. säuerliche (Syr. Citri, Syr. Ribium etc.), 7. abführend (Syr. Sennae c. Manna, Syr. Rhei), 8. diuretisch (Syrupus. bzgl. Oxymel Scillae), 9. analeptisch (Syr. Menthae pip. etc.), 10. beruhigend und krampfstillend (Syr. Papaveris), 11. carminativ wirkende (Syr. Chamomillae, Syr. Foeniculi), 13. brechenerregende und die Expectoration fördernde Syrupe (Syr. Ipecacuanhae, Syr. Senegae).

3. Arzneihonig, Mellitum. Derselbe unterscheidet sich vom Syrup nur darin, dass der Zucker durch Honig ersetzt ist. In Folge der Veränderungen, welche der käufliche Honig durch den Bereitungsprocess nach Vorschrift der Pharm. erfährt, stehen die Honigpräparate den Syrupen als Geschmackscorrigentien erheblich nach. In der Regel wendet man sie nur äusserlich als Consistenzmittel für Pinselsäfte (Litus oris; Rp. 75) und als Corrigentien für Gurgelwässer an.

Officinell sind Mel depuratum, Mel rosatum, Oxymel simplex und Oxymel Scillae, letzterer statt Syr. Scillae (s. d. b. Art.). Insgesammt geht ihnen der angenehm süsse Geschmack des aus den Waben abgeflossenen Honigs ab, statt dessen besitzen sie einen etwas scharfen Beigeschmack und sind auch dem Gähren und Sauerwerden bei Weitem mehr als Syrupe unterworfen.

4. Lecksaft, Linctus (Looch, Eclegma). Eine zum internen Gebrauche dienende, vorwiegend süss schmeckende Mixtur von syrupähnlicher Consistenz, deren Constituentien Zuckersäfte und Gummischleim, seltener Eigelb, Mandelöl oder consistente Emulsionen bilden.

Mit Ausnahme der bei der Schüttelmixtur erwähnten Mittel (pag. 29) können die verschiedenartigsten Arzneisubstanzen in Linctusform verordnet werden, da die in Wasser unlöslichen bei der zähflüssigen Eigenschaft jener Vehikel leicht sich in gleichmässiger und dauernder Suspension erhalten lassen. Fette und ätherische Oele, Balsame, Harze, Moschus u. a. werden mit Gummischleim vorher subigirt. Ihres vorwiegend süssen Geschmackes und kleiner Partialdosen halber eignen sie sich besonders für die Kinderpraxis, wie auch mit Rücksicht auf ihre Consistenz bei krankhaften Zuständen der Deglutitionsorgane, deren Schleimhaut sie nachhaltiger benetzen.

Die Verordnung von Lecksäften unterscheidet sich nicht wesentlich vor der anderer flüssigen Mixturen. Ist eine Abscheidung der Ingredienzen beim Stehen zu besorgen, so muss in der Signatur bemerkt werden, dass die Mixtur vor dem Einnehmen durchgeschüttelt werde.

Da Schleime und Syrupe das Gähren derselben begünstigen, so verordne man nicht für mehrere Tage. In der Regel werden Lecksäfte theelöffelweise (5,0—8,0) genommen. Ihre Gesammtquantität beträgt 30,0—50,0 und nur bei häufigerer Wiederholung der Einzelgaben, z. B. zur Milderung des Hustenreizes, geht sie bis 100,0, selten darüber hinaus.

Beispiele:

71. Rp.
Mucil. Gummi Acaciae,
Syrupi simpl. ana 25,0.
Misceantur.

D. S. Mehrmals im Tage 1 Theelöffel voll zu nehmen.
(Linctus gummosus vel demulcens; wie Rp. 43.)

72. Rp.
Mucil. Gummi Acaciae 40,0,
Aquae Chamomillae 10,0,
Syrupi Papaveris 20,0.

Misce. f. linctus.
D. S. Stündlich 1 Theelöffel voll.
(Diarrhoea infantilis.)

73. Rp.
Syrupi Senegae,
Oxymel. Scillae ana 20,0.
Misce.
D. S. Stündlich 1 Kaffeelöffel voll zu nehmen.
(Bronchitis infant. mit erschwerter Expectoration.)

74. Rp.
Syrupi Ferri jodati 10,0,
Syr. Aurantii cort. 20,0.
M. D. S. Früh und Abends 1 Theelöffel voll.
(Scrophulose, Syphilis der Kinder.)

75. Rp.
Boracis in pulv. 2,0,
Aquae Rosarum 10,0,
Mellis depurati 20,0.
Misce.
D. S. Pinselsaft.
(Zahnfleischentzündung, Aphthen der Kinder.)

5. Arzneiglycerine, Glycerolata, stellen bald Lösungen, bald Mischungen arzneilicher Mittel vor, deren Constituens Glycerin ist. Sie werden sowohl intern wie extern verwendet. Man bedient sich hierbei des Glycerins als eines antiseptischen Consistenzmittels (Rp. 76 u. 77), oder auch lösenden Mediums für manche leicht zersetzliche (Rp. 65, 78), sowie in Wasser schwerer lösliche Arzneisubstanzen (Rp. 104). Für den externen Gebrauch bestimmte Glycerine gleichen entweder dem Liniment oder der Salbe, je nachdem flüssiges Glycerin oder Glycerinsalbe (in Glycerin aufgequollenes Amylum oder Traganthgummi in Gestalt einer gallertähnlichen Masse) das Excipiens bildet und werden wie jene, verordnet und auch in Anwendung gebracht.

Beispiele:

76. Rp.
Ferri sesquichlor. sol. 2,0,
Glycerini 100,0.
Misceantur.
D. S. $^1/_2$stündlich $^1/_2$ Theelöffel.
(Diphtheritis.)

77. Rp.
Acidi tannici 10,0,
Glycerini 40,0.
Solve.
DS. Zum Verbande auf Frostbeulen, wunde Brustwarzen, Afterfissuren und zur Application mittelst Tampons bei Erschlaffungszuständen und chronischem Catarrh der Vagina, Vorfall derselben und des Uterus etc.

78. Rp.
Jodi 1,0,
Kalii jodati 3,0.
Solvantur in
Glycerini 30,0.
D. S. Pinselsaft.
(Zum Bepinseln des Collum uteri bei Hypertrophie, Wucherungen, Geschwürsbildung etc.)

79. Rp.
Zinci oxydati 5,0,
Unguenti Glycerini 25,0.
Misce.
Da in fictili.
S. Auf Leinwand gestrichen aufzulegen.
(Intertrigo, Eczema simplex etc.)

6. Liniment, flüssige Salbe, Linimentum; s. Salbe.

7. Collodium, Klebäther, ist eine beiläufig 4proc. Lösung von Trinitrocellulose (Colloxylinum solubile) in alkoholhältigem Aether. Sie stellt eine syrupdicke, farblose oder gelblich gefärbte, opalisirende, an der Luft rasch eintrocknende Flüssigkeit dar, von der 49 Th. derselben mit 1 Th. Oleum Ricini gemischt, das Collodium elasticum (Ph. Austr. et Germ.) geben.

Ph. Germ. gibt folgende Bereitungsvorschrift: 400 Th. roher Salpetersäure von 1,38 spec. Gew. werden vorsichtig mit 1000 Th. roher Schwefelsäure gemischt, in die auf 20° abgekühlte Flüssigkeit 55 Th. gereinigter Baumwolle eingedrückt und bei 15—20° C. zur Seite gestellt. Nach 24 Stunden wird das Gemisch in einen Trichter gebracht und die nach 24stündigem Abtropfen zurückgebliebene Collodiumwolle so lange gewaschen, bis die Säure vollständig entfernt ist, sodann abgepresst und bei 25° getrocknet. Von der so erhaltenen Collodiumwolle werden nun 2 Th. mit 42 Th. Aether geschüttelt, 6 Th. Weingeist hinzugefügt, hierauf bis zur Lösung geschüttelt, einige Wochen der Ruhe überlassen und die klar gewordene Flüssigkeit zuletzt abgegossen. Im Verhältnisse von 1 Th. Colloxylin zu 12 Th. Aether und 2 Th. Alkohol bereitet, wird das Präparat im Handel Collodium duplex, im Verh. zu 2 Th. Aetherweingeist Collodium glutinosum vel concentratum genannt. Beide Präparate eignen sich sehr zur Darstellung medicamentöser Collodien mit flüssigen Zusätzen. Phytoxylin heisst eine besonders

sorgfältig hergestellte Trinitrocellulose, die sich schon in einem Gemische gleicher Theile Alkohol und Aether löst, in 5proc. Lösung schneller als gewöhnliches Collodium erstarrt und auch eine festere und dauerhaftere Decke liefern soll. Mit 2 Proc. Ol. Ricini versetzt, wird das Präparat Phytoxylinum elasticum genannt.

Bringt man Collodium (mit einem Pinsel) auf trockene Hautstellen, so verdunstet der Aetherweingeist und es verbleibt ein stark klebender glänzender Ueberzug, der sich beim Eintrocknen zusammenzieht und ein durchscheinendes, farbloses, fest adhärirendes, anfangs zähes und homogenes, später aber rissig werdendes Häutchen bildet. Um einen geschmeidigen, den Bewegungen und Biegungen der Theile nachgebenden Ueberzug zu erzielen, setzt man dem Collodium Ricinusöl (Collodium ricinatum, Coll. elasticum vel flexile) oder auch Glycerin (1,5 Proc.; Collodium lentescens) zu.

Man wendet das Collodium an: 1. als Deckmittel (Coll. elast. vel lentescens) auf Excoriationen, wunde Hautstellen und Brustwarzen, Fissuren etc., dann zum Schutze der Haut gegen die Einwirkung reizender Se- und Excrete; 2. als Compressionsmittel auf gichtische, hämorrhoidale und andere, namentlich chronisch entzündliche Anschwellungen der Haut und darunter gelegener Theile; 3. zur Befestigung und Sicherung von Verbänden, wie auch als Klebemittel für Binden, welche auf einer Seite mit Collodium überstrichen, noch feucht auf die vereinigten Wundstellen, oder aus ihrer Lage gewichenen Körpertheile nach erfolgter Reposition derselben angelegt werden; zu diesem Behufe auch Emplastrum Collodii, mit trockener Collodiumschichte versehene Streifen von Seide oder Baumwolle, deren Ueberzug vor dem Gebrauche durch Befeuchten mit alkoholhältigem Aether klebend gemacht wird; 4. zum Verschlusse abnormer, sowie natürlicher Oeffnungen des Körpers (z. B. der Harnröhrenmündung, der Lidspalte), bei Corneageschwüren, Irisvorfall etc.

Die Verordnungsweise medicamentöser Collodien weicht von jener für Mixturen im Wesentlichen nicht ab.

Collodium wird oft als Excipiens für arzneiliche Substanzen in der Absicht gewählt, um diese mit den erkrankten Theilen in innigerem und dauerndem Contacte zu erhalten. Zu dem Ende löst man die arzneilichen Mittel entweder direct in der nöthigen Menge einfachen oder elastischen Collodiums auf, oder bereitet vorerst eine Lösung der betreffenden Substanzen in alkoholhaltigem Aether (beiläufig im Verh. von 3 : 18), und setzt ihr hierauf die entsprechende Menge zur Bildung von Collodium geeigneter Schiesswolle zu.

Wie Collodium wird auch Traumaticin, eine Lösung von gereinigter Guttapercha in Chloroform (1 : 10—15) benützt, und ersterem in besonderen Fällen vorgezogen. Man bringt dasselbe mittelst eines Kameelhaarpinsels auf die zu überziehenden Flächen. Es lässt kein so sprödes und brüchiges Häutchen wie jenes zurück, dafür verursacht es auf wunden Theilen mehr Schmerz, trocknet langsamer und löst sich leichter, schon nach 2—3 Tagen, von den Rändern ab; auch verträgt es mit Ausnahme einiger in Aether oder Chloroform löslicher Substanzen (Chrysarobin, Pyrogallol etc.) nur wenige Zusätze, da es durch sie entmischt, oder (z. B. durch Tinct. Jodi) zu einer zähen Masse verdickt wird.

Beispiele:

80. Rp.
Jodoformii 2,0.
Solve in
Aetheris 5,0,
Collodii elast. 15,0.
Da in vitro (mit Pinsel im Kork).
S. s. n.
(Frostbeulen, Fissuren, vereinigte Schnittwunden etc.)

81. Rp.
Ammon. sulfo-ichthyolici 1,0,
Acidi salicylici 0,2.
Solvantur in
Collodii 10,0,
Olei Ricini 1,0.
Da ad vitrum cum penicillo.
S. Zum Aufpinseln.
(Erysipel, Furunculose etc.)

82. Rp.
Hydrargyri bichlor. corr. 1,0.
Solve in
Aetheris 2,0,
Collodii elast. 8,0.
D. S. Zum Aufpinseln.
(Teleangiectasien, Pigmentflecke im Gesichte und an den Händen.)

83. Rp.
Acidi salicylici,
— lactici ana 1,0,
Collodii elastici 8,0.
Misce.
D. S. Hühneraugencollodium.

84. Rp.
Chrysarobini 2,0,
Traumaticini 18,0.
Solve.
Da in lagena cum epistomio, penicillo instructo.
S. Aeusserlich.
(Psoriasis.)

Die bisher geschilderten Lösungs-, Auszugs- und Mischungsformen werden extern in sehr mannigfaltiger Weise in Anwendung gebracht und nach dieser oft auch bezeichnet. Für ihre Verordnungsweise ist einerseits die Beschaffenheit der Organe, denen sie einverleibt werden sollen, andererseits die Art ihrer Application wesentlich massgebend.

Nach ihrer Formbildung und Verwendung unterscheidet man:

1. Augenwässer, Collyria, Flüssigkeiten zur Application auf das Auge bei Erkrankungen des Gesichtsorgans. Nach ihrer Anwendungsweise bezeichnet man sie als *a)* Augenbähung, Fomentum ophthalmicum; *b)* Augenwaschwasser, Lavacrum ophthalmicum; *c)* Augentropfwasser, Guttae ophthalmicae (Instillatio ophthalmica) und *d)* Augenpinselwasser, Litus ophthalmicus. Das Menstruum für dieselben ist gewöhnliches, destillirtes oder ein aromatisches Wasser (Aqua Rosarum, Foeniculi, Laurocerasi, Opii etc.). Rückstände, sowie Absätze, welche sich beim Lösen oder Vermischen ihrer Ingredienzien (Liquor Plumbi acet. bas.) bilden, müssen durch Filtriren beseitigt werden.

Feuchte medicamentöse (adstringirende, antiseptische, narcotische etc.) Augenbähungen (Rp. 86) werden selten anhaltend, gewöhnlich nur eine oder mehrere Stunden lang angewendet. Soll von der Flüssigkeit etwas zum Auge dringen, so lässt man den Patienten dasselbe ein oder das andere Mal öffnen. Nach Beendigung der Bähung wird durch leichte Bedeckung des abgetrockneten Auges für kurze Zeit der nöthige Temperatursausgleich eingeleitet. Augentropfwässer werden mittelst eines weichen Aquarellpinsels vorsichtig auf die Bindehaut des Auges gepinselt (Rp. 85, 87) oder mit Hilfe eines Tropfgläschens (pag. 11), einer Federspule etc. auf die frei liegende Bindehaut des abgezogenen Lides oder in die innere Augenwinkelgrube eingeträufelt (Rp. 86, 88). Waschungen des Auges, sowie Einspritzungen in den Bindehautsack sind möglichst schonend auszuführen.

Die Totalquantität der Augentropfwässer darf bei der geringen Menge und nicht gerade häufigen Wiederholung der Einzelgaben, sowie mit Rücksicht auf ihr Verderben (Atropinlösungen, Rp. 88) keine zu grosse sein; sie beträgt 5—20 Grm. Sind Augenwässer zu Waschungen, Fomentationen oder zur Anwendung als Augenbad bestimmt, so verdünnt man sie mit der 3—10fachen Menge Wasser (Rp. 86), oder verordnet sie in der nöthigen Verdünnung, so dass dann die Totalquantität bis 500,0 betragen kann.

2. Ohrtropfen. Hinsichtlich ihrer Verordnung und Bereitung gilt im Wesentlichen dasselbe, was von den Augentropfen gesagt wurde. Sie werden nach vorheriger reinigender Injection, ein oder mehrere Mal im Tage lauwarm mit Hilfe eines Tropfglases (Rp. 90), Pinsels oder in die Flüssigkeit getauchten Baumwollkügelchens in den äusseren Gehörcanal gebracht (Rp. 89). Das Einbringen arzneilicher Flüssigkeiten in die Tuben geschieht nach Einführung des Ohrcatheters durch Einblasen oder mit Hilfe hierzu geeigneter Vorrichtungen.

3. Zahntropfen, Guttae dentales, sind flüssige, zum Einbringen in die Zahnhöhle bestimmte Mittel, welche, wenn sie ausschliesslich zur Stillung von Zahnschmerzen bestimmt sind (Rp. 91), Zahnwehtropfen, Guttae odontalgicae, genannt werden. Zahntincturen, Tincturae dentales, Tinct. gingivales, sind zur Anwendung auf das Zahnfleisch und die Zähne bestimmte, meist spirituöse und aromatische Bestandtheile führende Flüssigkeiten (Rp. 93). Zahntropfen werden mit Rücksicht auf ihre erhebliche arzneiliche Wirksamkeit in Mengen von 5,0—10,0, Zahntincturen in grösseren Quantitäten, bis 100,0 und darüber verordnet.

4. Schnupfwässer, Aquae errhinae. Die Aufgabe dieser, sowie der zum Eingiessen oder zur Injection in den Nasencanal bestimmten Wässer ist, die erkrankten Wande desselben nachdrücklich zu bespülen, um medicamentös auf sie zu wirken (Rp. 94) oder um Exsudate, wie auch fremde Körper aus demselben zu entfernen. Durch Aufschnupfen oder Einschlürfen gelangen die betreffenden Flüssigkeiten bei richtiger Ausführung leicht zu den hinteren Choanen, von da in den Nasenracheanraum und in die Mundhöhle. Sollen nur beschränkte Gebiete leicht zugänglicher Theile der Nasenschleimhaut in den Bereich der medicamentösen Einwirkung gezogen werden, so bedient man sich hierzu eines in die Arzneiflüssigkeit getauchten Pinsels. Vor ihrer Anwendung müssen selbstverständlich die auf der Mucosa sitzenden Schleimansammlungen und Krusten entfernt werden. Sind diese derb oder zähe, so erweicht man sie mittelst ölgetränkter Charpie- oder Baumwolltampons, die in die Oeffnung des erkrankten Nasencanals eingeschoben werden.

5. Mund- und Gurgelwässer, Collutoria et Gargarismata. Die Wirksamkeit der ersteren geht nicht über den Raum der Mundhöhle hinaus, während

Gurgelwässer die Bestimmung haben, hauptsächlich die rückwärts gelegenen Theile derselben, namentlich des Isthmus faucium, zu bespülen, indem sie dort in bekannter Weise lebhaft bewegt werden. Soll auch die Bespülung der Mandeln und theilweise der Rachenschleimhaut erzielt werden, so muss das Gurgeln bei stark zurückgeneigtem Kopfe im Liegen vorgenommen und die in den Mund stets in kleiner Menge eingeführte Flüssigkeit durch fortgesetzte Schluckbewegungen, ohne sie selbst zu schlingen, möglichst tief einzubringen versucht werden. Sicherer ist es, die arzneilichen Mittel mittelst eines Pinsels auf die dort erkrankten Stellen aufzutragen. Die Aufgabe der Mund- und Gurgelwässer beschränkt sich nicht blos auf das Benetzen der erkrankten Theile, sie fördern zugleich durch die dabei stattfindenden Bewegungen den Auswurf der angesammelten Secrete und Exsudate.

Da Mund- und Gurgelwässer auf die Geschmacksorgane wirken, so werden ihnen passende Syrupe, Honig, Saccharin, auch spirituöse (Rum, Cognac) und aromatische Zusätze beigegeben (Rp. 95). Die Einzeldosen betragen 10—30 Grm. und werden bald kalt, bald erwärmt in den Mund gebracht. In Anbetracht der verhältnissmässig grossen Totalquantität und meist einfachen Beschaffenheit dieser Wässer zieht man es oft vor, blos die Ingredienzien zu verschreiben und die betreffenden Wässer im Hause des Kranken bereiten zu lassen oder aber sie concentrirt zu verordnen (Rp. 92) und vor dem jedesmaligen Gebrauche in der Menge von $^1/_2$ Theelöffel bis zu 1 Esslöffel voll in einer Tasse Wasser zu verdünnen. Bei Anwendung besonders wirksamer Arzneisubstanzen (Sublimat, Jod etc.) ist die Möglichkeit des Verschluckens und auch etwaiger Nachtheile für die Zähne nicht ausser Acht zu lassen.

6. Pinselsäfte, Litus, nennt man solche Arzneiflüssigkeiten, mit deren Hilfe krankhaft veränderte Stellen der Haut oder zugänglicher Schleimhäute, namentlich der Mund- und Rachenhöhle (Litus oris, Rp. 97) mittelst eines in die Flüssigkeit getauchten Haarpinsels oder Schwämmchens (letzteres an einem Stäbchen oder Drahte, dem man die geeignete Krümmung gibt, befestigt) durch Andrücken oder Ueberstreichen der Theile benetzt werden. Mineralsäuren, namentlich Salpetersäure und Chromsäure, trägt man mit einem Glasstäbchen, Asbest- oder Glaspinsel auf. Um ein innigeres Haften der arzneilichen Substanzen zu ermöglichen, setzt man den Pinselwässern Glycerin, Honig oder Syrupe zu, welche zugleich als Corrigentien bei ihrer Anwendung im Munde wirken. Die Beigabe eines Pinsels wird im Recepte durch D. c. penicillo (Rp. 81 und 84) angezeigt.

Das Bepinseln der Haut mit medicamentösen Flüssigkeiten (Rp. 96) findet, wie die Anwendung von Verbandwässern, sowohl auf krankhaft veränderten, namentlich entzündeten, mit Wunden, Geschwüren oder Ausschlägen bedeckten, als auch auf gesunden Hauttheilen statt, im letzteren Falle um revulsive Wirkungen (Lösungen von Cantharidin, Senföl u. dergl.), die Hebung bestehender Stauungen, oder eine Bethätigung der Resorption (Jodtinctur) in den darunter liegenden Partien zu erzielen.

Die Application von Pinselsäften auf die Wände der Kehlkopfhöhle, der Harnröhre, des Uteruscanals, dann auf die des Cervix uteri und der Vagina geschieht mit Hilfe eigens construirter Tropfapparate, Schwammhälter, Aetzpinsel, wie auch solcher Vorrichtungen, welche zugleich die betreffenden Cavitäten denselben zugänglich machen. Vor ihrer Anwendung müssen die in jenen Höhlen oder Canälen stagnirenden Secrete in geeigneter Weise (s. oben) entfernt werden. Die zu verordnende Arzneiquantität hängt einerseits von der räumlichen Ausdehnung der zu benetzenden Theile, andererseits von dem Grade ihrer Reizbarkeit und der Wirkungsweise der betreffenden Mittel ab.

7. Waschungen und Einreibungen, Lotiones et Infricationes. Waschungen mit arzneilichen Flüssigkeiten werden bald am ganzen oder dem grössten Theile des Körpers, bald nur an einzelnen Stellen desselben mit Hilfe eines in die Flüssigkeit (Lavacrum) getauchten Schwammes, Flanell-, Linnen- oder Baumwolllappens vorgenommen, worauf die Haut abgetrocknet wird, wenn nicht das Verdunsten der Flüssigkeit auf derselben in Absicht steht.

Man zieht die Waschungen wegen ihrer kürzeren Dauer und dem geringeren Verbrauche von Arzneimaterial den Bädern in den Fällen vor, wo eine oberflächliche Application arzneilicher Flüssigkeiten genügt (Rp. 98, 100), ausserdem zum Ersatz kostspieliger Arzneibäder (Jodbäder, pag. 39), in welchem Falle erstere zur stärkeren Entwicklung ihrer Heilkräfte in die Haut eingerieben werden.

8. Feuchte Umschläge oder Bähungen, Epithemata humida. Sie bestehen in der Application mehrfach zusammengelegter, in Wasser oder arzneiliche Flüssigkeiten (Fomentum, Fotus) getauchter Tücher (wollener oder leinener Lappen) auf räumlich beschränkten Hautpartien, in der Absicht, sie kürzere oder längere Zeit mit denselben in Berührung zu halten. Von den localen Bädern unterscheiden sich die

Bähungen (Fomentationen) wesentlich durch ihre in der Regel geringe Ausdehnung und länger dauernde Einwirkung der betreffenden Flüssigkeiten auf die Haut. Man wendet Bähungen zu dem Zwecke an, um auf erkrankte Körpertheile theils durch den Temperaturgrad, theils durch die in der Fomentationsflüssigkeit vorhandenen medicamentösen Mittel therapeutisch zu wirken. Die hierzu, wie auch zu Waschungen benützten arzneilichen Substanzen sind im Wesentlichen dieselben wie für Injectionen (pag. 41). Wegen der zu grossen Totalquantitäten werden gewöhnlich nur die hierzu nöthigen Ingredienzien aus der Apotheke oder dem Materialladen bezogen und die betreffenden Flüssigkeiten im Hause des Kranken bereitet. Arzneiliche Substanzen von hervorragender Wirksamkeit enthaltende Fomente müssen magistraliter verordnet werden (Rp. 99).

9. Arzneiliche Mittel führende Bäder, Balnea medicata. Die zu ihrer Bereitung dienenden arzneilichen Substanzen können mineralischer, vegetabilischer oder animalischer Herkunft sein. Ihre zu verordnende Menge hängt einerseits von dem Grade ihrer Wirksamkeit, anderseits von der Menge der Badeflüssigkeit (gewöhnliches oder Thermalwasser), der sie einverleibt werden sollen, insbesondere aber von dem Umstande ab, ob diese den Körper bis an den Hals (Vollbad, Balneum universale vel totale), oder nur einen Theil desselben (örtliches oder Localbad, Balneum topicum) aufzunehmen hat. Die zu einem Vollbad (in einer gewöhnlichen Wanne) für einen Erwachsenen erforderliche Menge wird mit 200—300 Liter, für Kinder dem Alter entsprechend mit 100—50 Liter angenommen. Für ein Halbbad (Semicupium) werden etwas mehr als die Hälfte des vorhin angegebenen Quantums, für ein Sitzbad (Bidetbad, Insessus) 25—40 Liter, für ein Fussbad (Pediluvium) 10—20 Liter, für ein Armbad (Brachiluvium) etwa halb so viel benöthigt. Bäder, deren Temperatur (40 bis 45° C.) die Blutwärme erheblich übersteigt, pflegt man heisse, von 40 bis 35° warme, von 34 bis 28° laue, von 27—22° kühle und unter dieser Temperatur kalte Bäder zu nennen. Die Zeitdauer für medicamentöse Bäder schwankt zwischen 5—30 Minuten, durchschnittlich beträgt sie 15 Minuten. Bei ausgebreiteten Hautausschlägen werden auch mehrere Stunden im Tage (prolongirte), bei ausgedehnten Verbrennungen tagelang dauernde (permanente) Wasserbäder von 35—37° gebraucht.

a) Mineralische Substanzen führende Bäder. Zu diesen zählen 1. die alkalischen (kaustischen) Bäder; 2. die Seifenbäder; 3. Schwefelbäder; 4. Jodbäder (5,0—10,0 Jod. mit 20,0 Kal. jodat. für ein Vollbad, kostspielig und von unsicherem Heilerfolge); 5. Quecksilber- (Sublimat-) Bäder (Rp. 102); 6. Arsenikbäder; 7. Mineralsäurebäder; 8. Alaunbäder; 9. Eisenbäder; 10. moussirende Natron-, Kochsalz- und Eisenbäder (aus je 500,0 Natron bicarbon. und Acid. hydrochloric. crud. mit Zusatz von 1000,0 Natrium chloratum, bzgl. 15,0 Eisenvitriol für die beiden letzteren); 11. Salz- und Mutterlaugenbäder; endlich 12. Moor- und Schlammbäder, warme Bäder, welche aus der in Curorten durch Mischen von Thermalwasser mit der abgesiebten Erde dort vorkommender Moorlager zur Consistenz eines sehr dünnen Breies erzeugt werden. Das Nähere a. d. b. Orten.

b) Vegetabilische Arzneibäder. Hierher gehören: 1. Aromatische Bäder, durch heisses Brühen von Kamillenblumen, Kalmuswurzel, verschiedenen aromatischen Kräutern (500,0—1000,0 Spec. aromat.: 10000,0 Aq.), frischen Coniferenblättern oder Trieben (Fichtennadelbäder), deren abgepresste Colatur dem Bade zugesetzt wird; statt dieser auch die betreffenden Extracte (Fichtennadel- oder Tannenzapfenextract, 100,0—200,0 für 1 Bad) und andere ätherische Oele führende Präparate (Spiritus Calami, Sp. Formicarum etc. zu 100,0—30,0 für 1 Bad), oder mit wohlriechenden ätherischen Oelen versetzte Seifenlösungen (Linimenta ad balneum); höchst selten und entbehrlich aus weingeistigen Flüssigkeiten bestehende (spirituöse) Bäder; 2. Gerbstoffhaltige Bäder (aus Gerberlohe, Weiden- oder Eichenrinde, Wallnussblättern etc.; $^1/_2$—1 Kilo mit 3 Liter Wasser abgekocht); 3 Malzbäder (durch Vermischen einer aus 2—3 Kilo geschrottetem Luftmalz bereiteten Abkochung mit dem Badewasser); 4. Schleimige Bestandtheile führende Bäder (durch Brühen von Weizenkleie [Kleienbäder], Leinsamenmehl, erweichenden Species etc. und Mischen derselben oder ihrer abgepressten Colatur mit der Badeflüssigkeit); 5. Senfbäder (100,0—250,0 Senfmehl zum Bade), in der Regel nur zu Fussbädern, wozu 50,0—100,0 davon genügen, und 6. das Oelbad bei Verbrennungen gleich dem permanenten Wasserbade viele Stunden, selbst tagelang.

c) Animalische Bäder. Zu diesen zählen die Leimbäder ($^1/_2$ bis 1 Kilo Leim oder gebrühte Kaldaunen), Ameisenbäder (Vermischen des Badewassers mit einem heiss bereiteten Infusum zerquetschter Waldameisen, einfacher mit 50,0—100,0 Ameisengeist oder 5,0—10,0 Ameisensäure), Milch- und Molkenbäder für herabgekommene, mit Hautausschlägen behaftete Kinder.

d) Medicamentöse Dampf- und Gasbäder. Man begreift darunter ein längeres oder kürzeres Verweilen des Körpers oder nur eines Theiles desselben in einer von arzneiliche Stoffe führenden Dämpfen oder von Gasen erfüllten Atmosphäre zu dem Zwecke, um auf der Haut und den zugänglichen Schleimhäuten (Mund, Nase, Rachen und Luftwege) locale oder durch raschere Absorption der arzneilichen Materien, unter Mitwirkung mehr oder weniger wasserreicher Dämpfe bessere Allgemeinwirkungen zu erzielen. Von Gasen wird hauptsächlich die Kohlensäure in Curorten, und zwar als trockenes Gasbad, als Sprudelbad, Gasdampfbad, Gasdouche, als Sprudelsitzbad und Sprudelschlammbad, dann der Schwefelwasserstoff, meist mit den aus Thermalwässern zugleich sich entbindenden Gasen, sowohl für sich, wie auch mit Wasserdämpfen therapeutisch in Gebrauch gezogen. Kohlensaure Gasbäder werden vom leicht bekleideten Patienten in einer bedeckten, mit einem Ausschnitt für den Oberkörper versehenen Badewanne genommen, an deren Boden die Zuleitung des Gases sich befindet, dessen Schichte nicht höher als bis zur Magengegend reichen darf. In manchen Curanstalten befinden sich noch solche Vorrichtungen (Inhalationsbäder), welche die Aufnahme der die mineralischen Stoffe und Gase führenden Wässer mittelst feinster Zerstäubung in die Luftwege zugleich ermöglichen.

10. Räucherungen, Fumigationes, Suffitus. Durch Hitze in Rauch verwandelte Substanzen werden theils zu curativen, theils zu hygienischen Zwecken verwerthet, und zwar, was letztere betrifft, entweder nur in der Absicht, üble Gerüche in Wohnräumen zu verbessern (aromatische Räucherungen mittelst Räucherpulver, -Kerzchen, -Essenzen etc.), oder um Krankensäle und andere inficirte Räume, wie auch Kleider und andere Gegenstände von Ansteckungsstoffen und Parasiten zu befreien (s. d. Art. Säuren, Salpeter etc.). Die Räucherungen erstrecken sich über die gesammte Haut mit Ausschluss des Kopfes oder nur des Gesichtes (allgemeines Rauchbad), oder ihre Einwirkung beschränkt sich auf einzelne kranke, ausnahmsweise gesunde Körperstellen. Je nachdem die Räucherungen allein oder mit Wasserdampf gemengt zur Anwendung gebracht werden, unterscheidet man trockene und feuchte Fumigationen.

Wie zu Gasbädern werden auch behufs Räucherungen der Haut eigens construirte Kästen (*Gale's* Räucherkasten) und Wannen verwendet, deren Deckel zum Schutze des Kopfes mit einem Ausschnitte für den Hals versehen ist. Statt dieser Vorrichtungen oder eines Schwitzkastens zieht man es vor, Räucherungen, wie auch Dampf- oder heisse Luftbäder einfach in der Weise vorzunehmen, dass man den auf einem Rohrstuhle sitzenden Patienten mit einem dicht am Halse schliessenden Mantel aus Flanell oder Kautschukleinwand umhüllt, der Einwirkung trockener oder feuchter Dämpfe aussetzt, welche sich aus dem unter dem Sessel befindlichen, den Dampf entwickelnden Apparate entbinden, am einfachsten aus einem über einer Spirituslampe stehenden Schälchen, in dem sich die Dampf bildende Substanz befindet. Von arneilichen Mitteln sind es besonders der Schwefel (bei parasitären und pruriginösen Hautleiden) und die Quecksilberpräparate (bei syphilitischen Erkrankungen), namentlich Calomel und Zinnober, welche man auf solche Weise früher häufig, in neuerer Zeit versuchsweise in Anwendung gebracht hatte, ohne dass durch dieses umständliche Verfahren besondere therapeutische Vortheile erzielt wurden. Behufs localer Räucherung werden die Dämpfe der hierzu vorzugsweise benützten Mittel (Olibanum, Theer, Wachholderbeeren, Jod- und Quecksilberpräparate) theils direct, theils mit Hilfe einer hierzu geeigneten Vorrichtung (Trichter, Röhre) nach den leidenden Körpertheilen geleitet, oder mit jenen Dämpfen imprägnirte Baumwolle, Werg etc. auf die Haut als trockenes Foment oder Einreibung in Anwendung gebracht.

11. Einspritzung, Injectio, nennt man das zu Heilzwecken mit Hilfe einer Druckvorrichtung (Spritze) in einem Strahle erfolgende Eintreiben von Flüssigkeiten in's Innere des Körpers. Geschieht dies unter keinem höheren Drucke als dem eigenen Gewichte der Flüssigkeit, so wird der Act Infusion (Eingiessung) genannt. Gleich der Injection findet auch diese in natürliche Körperhöhlen, in pathologische Hohlgebilde, in's Parenchym erkrankter Organe und wuchernder Neugebilde, sowie in das subcutane Bindegewebe statt. Von diesem Gesichtspunkte lässt sich somit eine interstitielle, intraparenchymatöse und hypodermatische Injection, bezüglich Infusion unterscheiden.

A. Interstitielle Injection. *a)* in nach Aussen sich öffnende Schleimhauthöhlen (Magen-, Nasen-, Rachen- und Kehlkopfhöhle, Blase, Vagina, Rectum) und Canäle (Thränen-, Nasen-, innerer und äusserer Gehör-, Urethral- und Uterinalcanal), in Abscess- und Wundhöhlen, geschwürige und Fistelcanäle. Die Injection kann zum Zwecke haben: 1. Die Ausübung medicamentöser Wirkung

auf die erkrankten Wände jener Hohlgebilde; 2. Steigerung des Tonus derselben und Anregung zu lebhafteren Reflexactionen durch den von der Injectionsflüssigkeit bedingten mechanischen, chemischen oder Temperatursreiz; 3. die Entfernung krankhafter Secrete, des Eiters und anderer Exsudate, die Beseitigung von Blutansammlungen und Gerinnseln, Gewebstrümmern, Knochensplittern, fremden Körpern, Helminthen etc. und 4. die Unterstützung diagnostischer Explorationen. Zur Realisirung der hier angedeuteten therapeutischen Aufgaben werden bald nur Wasser, gewöhnliches oder Mineralwässer von dem Heilzwecke entsprechenden Temperaturgraden, bald verschiedene flüssige medicamentöse Mittel, namentlich Lösungen oder Auszüge arzneilicher Substanzen in Anwendung gezogen. Behufs Erzielung gewisser Heilwirkungen bedient man sich nicht selten auch der Dämpfe flüssiger, sowie fester arzneilicher Mittel, dann der Gase in Form von Injectionen.

α) Injection tropfbarer Flüssigkeiten. Vom Standpunkte ihrer arzneilichen Wirksamkeit unterscheidet man *a)* erweichende und reizmildernde Injectionen mittelst lauwarmer, aus Milch, schleimigen Abkochungen (Spec. Alth., Spec. emoll.), fetten Oelen etc. bestehender Flüssigkeiten, um die Wände der betreffenden Höhlen zu erschlaffen, sie mit einem schützenden reizmildernden Ueberzuge zu versehen oder als Träger arzneilicher Stoffe zu dienen; *b)* beruhigend (krampf- und schmerzstillend) wirkende, aus Lösungen und Auszügen narkotischer Mittel (Fol. Hyoscyami, Belladonnae, Conii etc.), insbesondere der Opiumpräparate; *c)* anästhesirend wirkende, aus Lösungen von Cocain, Morphin, Chloroform, Bromäthyl etc.; *d)* neutralisirende, aus verdünnten Lösungen alkalischer (Kalkwasser, Natriumbicarbonat, Borax etc.) oder sauerer Mittel (stark verdünnter Milchsäure, Salzsäure etc.) bestehend, namentlich bei chronischen Magen- und Blasenaffectionen; *e)* lösend wirkende, behufs Lockerung und Verflüssigung zaher Schleimmassen, Exsudate, Blutgerinnsel, Concremente etc. mit Hilfe von Seife, Salmiak und den vorerwähnten alkalischen Flüssigkeiten; *f)* adstringirende, aus Lösungen styptischer Metallsalze (Argent. nitr., Cuprum et Zinc. sulfuric., Plumb. acetic. etc.), Gerbsäure, harziger und balsamischer Mittel, bei Schwellung und Lockerung der Gewebe, abnormen Secretionsvorgängen, Erschlaffungszuständen, Bildung von Granulationen und Wucherungen; *g)* als Alterantia wirkende, aus Jod, Quecksilbersublimat, Kaliumbichromat u. a.; *h)* antiseptisch wirkende, aus Borsäure (Rp. 103), Jodoform (Rp. 104), Carbolsäure, Kreosot, unterchlorigsauren Salzen etc.; *i)* haemostatische, aus Liquor Ferri sesquichlor., Alaun, Tannin etc. und *k)* ernährende Injectionen in den Magen und Mastdarm (s. Peptica).

Die zu Injectionen in Körperhöhlen benützten Vorrichtungen sind von sehr mannigfaltiger Construction und Grösse. Der Form nach unterscheidet man 1. Cylinderspritzen, aus Schaft, Ansatzrohr und Stempel zusammengesetzt; 2. Ballon- oder Beutelspritzen, aus birn- oder kugelförmigen, mit einem Ansatzrohre versehenen Kautschukblasen; 3. Apparate, welche durch Federdruck (*Eguisier's* Irrigateur) oder (mit einem Windkessel versehen) durch Luftcompression (ähnlich einer Feuerspritze) treibend wirken; 4. Aspirationsspritzen zum Aussaugen von Flüssigkeiten aus Körperhöhlen; 5. Irrigations- und Injectionsvorrichtungen, aus Kanne (Trichter), Schlauch und einem sperrbaren Ansatzstück für die Canüle, sog. Irrigateurs, bei deren Anwendung die Flüssigkeit durch eigenen Druck, entsprechend der Höhe ihrer Säule, ausgetrieben wird. Je nach der Construction der Ansatzrohre, welche auf den Zapfen oder in den Gummischlauch dieser und anderer Injectionsvorrichtungen eingeschoben werden, können diese Vorrichtungen zur Ueberrieselung und Reinigung von Wunden und erkrankten Schleimhautflächen, zur Selbstinjection in's Rectum und Vagina, zum Eingiessen in den Darm, als Augen- und Nasendouche, wie auch zur Magen- und Blaseneinspritzung verwerthet werden.

Zur Realisirung der hier auseinandergesetzten therapeutischen Aufgaben, namentlich bei Behandlung der Conjunctiva, der Wände des Ohrcanales, der Kehlkopf-, Uterus-, Vaginal- und Blasenhöhle zieht man in besonderen Fällen die Injection zerstäubter Flüssigkeiten vor. Die hierdurch erzielten Heileffecte unterscheiden sich jedoch nicht wesentlich von jenen mittelst gewöhnlicher Injection. Die Zertheilung der arzneilichen Flüssigkeiten oder des Wassers bis zur staubförmigen Feinheit wird durch besondere Vorrichtungen, sog. Flüssigkeitszerstäuber (s. unten), bewirkt, welche mit einem für die Injection in die betreffenden Höhlen oder Canäle geeigneten Ansatzstücke versehen sind. Der Apparat von *Jacubelli* (1887), Atmometer genannt, ermöglicht, Medicamente in jeder Form: flüssig, zerstäubt oder als Dampf in die Lungen, in den Magen oder die Blase in genauer Dosirung einzubringen, und dadurch auf die Wände dieser Organe arzneilich zu wirken.

Flüssigkeiten, insbesondere wässerige, zur Injection in den Dickdarm bestimmt, werden Klystiere (Enema, Klyster, Klysma) genannt und mit der bekannten Klystier-

spritze oder mittelst Ballonspritzen aus Naturgummi, wie auch anderen für diesen Zweck construirten Apparaten (Clysopompes) eingebracht. Die Menge evacuirender Klysmen beträgt für Erwachsene 250,0—300,0, für grössere Kinder 150,0—200,0, für Säuglinge 50,0—100,0. Erheblich geringer ist das Quantum medicamentöser Klystiere (Rp. 105 und 107), welche stets lauwarm und wie erstere am besten in der Seitenlage mit eingezogenen Knieen vorgenommen werden. Zur Verstärkung der Darmperistaltik ausleerender Klystiere setzt man der Injectionsflüssigkeit Zucker, Honig, Kochsalz, abführende Salze oder Seife (3,0—5,0) zu. Von Glycerin genügen ca. 5 Grm. als Mikroclysma, mit einer Glas- oder Kautschukspritze eingebracht, um Abführen hervorzurufen (*Anacker, Unger* 1887 u. A.).

Die Einfuhr grösserer Flüssigkeitsmengen in die Darmhöhle bis zu mehreren Litern geschieht am einfachsten mittelst des Trichterapparates von *Hegar*, bestehend aus einem $^1/_2$ Meter langen Kautschukschlauch, an dessen einem Ende ein Glastrichter, am anderen das olivenförmig endende Ansatzrohr sich befindet, vortheilhafter mit dem Enteroclysma, einem mit Mensur und Thermometer versehenen Irrigateur, von dem ein 3—4 Meter langer Schlauch mit Darmrohr abgeht, und der bei Vornahme der Eingiessung so hoch gestellt wird, dass die auf 38—40° C. warm gehaltene Flüssigkeit langsam und continuirlich in die Darmhöhle sich ergiesst, und bei etwas höherem Drucke (2—3 Meter) bis hoch in diese, doch nicht leicht über die *Bauhin*'sche Klappe hinaus zu dringen vermag. Diese Art von Darminfusion, Enteroclyse genannt, wird behufs Ausspülung der dicken Gedärme, medicamentöser Einwirkung auf die Wände derselben, Entfernung von Helminthen und Kothmassen bei hartnäckiger Obstipation, chronischen Dickdarmkatarrhen (Natr. carbon.), Darmeinklemmung, dann bei Choleradiarrhoe (Acid. tannicum; *A. Cantani* 1886), wie auch zu diagnostischen Zwecken vorgenommen.

Klystiere werden in der Regel im Hause des Kranken bereitet und aus der Apotheke nur die zu ihrer Bereitung erforderlichen Ingredienzien bezogen, welche zu diesem Behufe in Lösung, im wässerigen Auszuge oder mit der zu injicirenden Flüssigkeit (Haferschleim, Salepdecoct, Stärkekleister, Kamillenaufguss etc.) einfach gemischt, in Anwendung gebracht werden.

β) Injection von Gasen und Dämpfen. Sie wird in die Nasenhöhle, in das innere Ohr, in den Mastdarm (Schwefelwasserstoff-, Aetherdampf- und Tabakrauchklystiere) und in die weiblichen Geschlechtswege vorgenommen, in diese Aether- und Chloroformdampf, dann gasförmige Kohlensäure, letztere namentlich in Curorten als Gasdouche mittelst eines elastischen Schlauches zur Bekämpfung verschiedener, insbesondere schmerzhafter Affectionen jener Organe.

b) Injection in von Aussen abgeschlossene natürliche oder neuentstandene Hohlgebilde. Sie betrifft vornehmlich die Gefässcanäle, dann die serösen Säcke, Abscesse und andere Hohlgeschwülste. Die intravasculäre Injection wird nur in besonderen Fällen bei sorgfältigster Antisepsis vorgenommen, meist zur Ueberführung von Blut (Bluttransfusion) oder Blutsalzen (kohlensaures und Chlornatrium), in die Höhle des Venensystems (bei Verblutenden und im algiden Stadium der Cholera; pag. 43), höchst selten von anderen medicamentösen Substanzen, schon mit Rücksicht auf die mit mancherlei Gefahren und technischen Schwierigkeiten verbundene Applicationsweise. Diese Bedenken gelten auch für jene intravasculären Einspritzungen, welche in der Absicht unternommen werden, um auf die Wände und den Inhalt erkrankter Gefässabschnitte arzneilich zu wirken, namentlich in Gefässneubildungen, erectile Geschwülste (Eisenchlorid, Jod, Tannin, Alkohol etc.), in varicöse Ausdehnungen der Venen und sackige Erweiterungen der Arterien (Eisenchlorid, Chlorzink).

Einspritzungen in durch pathologische Ergüsse bedingte Ausdehnungen seröser Säcke, namentlich der Tunica vaginalis und Gelenke, haben zur Aufgabe, nach dem Anstechen (mittelst eines Troicarts oder einer verstärkten Nadel der *Dieulafoy*'schen Spritze) der die Flüssigkeitsansammlung umschliessenden Wand und erfolgten Entleerung entweder modificirend auf die Secretionsverhältnisse jener zu wirken oder durch künstlich herbeigeführte adhäsive Entzündung Verwachsung der sich berührenden Flächen, oder aber Schrumpfung und Verödung der pathologischen Hohlgebilde herbeizuführen. Unter den hierzu benützten Mitteln sind es besonders freies Jod führende Lösungen (Rp. 106), welche der Realisirung jener Aufgaben am meisten zu entsprechen vermögen, nächst diesen die metallischen Styptica und Alkoholica.

Die Injection in neugebildete Hohlgeschwülste mit flüssigem Inhalte (Cysten) entspricht hinsichtlich der Ausführung und der hierzu dienenden therapeutischen Agentien (Jodlösungen) im Wesentlichen jener in pathologisch veränderte seröse Säcke.

B) Injection medicamentöser Mittel in's Unterhautzellgewebe. Subcutane oder hypodermatische Injection. Die zu ihrer Vornahme dienende

Spritze (nach ihrem Erfinder *Pravaz*'sche Spritze genannt) besteht aus einem gläsernen, 1 Ccm. = 1,0 destillirtes Wasser fassenden Spritzenrohr, dem Kolben (aus Metall oder Hartgummi) und einer mit schneidender Spitze versehenen hohlen Stahlnadel. Zur Bemessung des austretenden Flüssigkeitsquantums ist eine Theilung an der Stempelstange oder am Glase der Spritzenröhre angebracht. Bei Vornahme der Operation wird die gefüllte Spritze zwischen dem Zeige- und Mittelfinger der rechten Hand gefasst, während der Daumen auf dem Knopfe des Stempels ruht, hierauf mit dem Daumen und Zeigefinger der anderen Hand die Haut an der gewählten Stelle von ihrer Unterlage kräftig abgezogen und möglichst parallel zur Basis der gebildeten Falte durch die Cutis in's subcutane Bindegewebe eingestochen, zuletzt die Nadel noch eine kurze Strecke weiter vorgeschoben. Ist dies geschehen, so lässt man die gefasste Hautfalte sinken und drückt nun den Stempel so weit vor, als vom Spritzeninhalte austreten soll.

Nach Beendigung der Injection zieht man unter sanftem Drehen das Lanzenrohr heraus, schliesst mit den Daumen unter Hautverschiebung die Stichöffnung und sucht durch leichtes Streichen die injicirte Flüssigkeit im Bindegewebe zu vertheilen. Blutung an der Einstichstelle fehlt oft oder ist so unbedeutend, dass sie durch Andrücken mit dem Daumen und Aufkleben eines Stückchens Leimpflasters leicht sich stillen lässt. Bei dem Reichthume des subcutanen Bindegewebes an Lymph- und Blutgefässen gelangt die injicirte Flüssigkeit in kürzester Zeit mittelst Diffusion in die Lymphbahnen und in's Blut und mit diesem in die entferntesten Organe.

Als Menstruum für die subcutan zu injicirenden Arzneimittel wird mit wenigen Ausnahmen völlig reines destillirtes Wasser gewählt. Stärker alkalisch oder sauer reagirende, spirituöse, ätherische oder mit wenig verdünntem Glycerin bereitete Lösungen erzeugen sofort lebhaften Schmerz, entzündliche und schmerzhafte Knoten, selbst Abscesse und brandiges Absterben der Haut an den Injectionsstellen. Die subcutan zu injicirenden Lösungen sollen stets vollständig klar sein und dürfen mit Rücksicht auf die Bildung von Bacterien, Schimmelpilzen und sonstige nachtheilige Veränderungen nicht zu lange gehalten, noch auch schlecht verwahrt sein; leichter zersetzliche Mittel (Ergotin) müssen daher von Zeit zu Zeit erneuert und in Folge von Auskrystallisiren trübe Lösungen (Chininsalze) durch Eintauchen des Fläschchens in heisses Wasser wieder klar gemacht werden; doch werden in neuerer Zeit häufig in Wasser unlösliche (Calomel, gelbes Quecksilberoxyd), mit Hilfe von Gummischleim oder fettem Oele (Unguent. Hydrargyri) suspendirte arzneiliche Stoffe zu subcutaner Injection verwendet. Zur Vermeidung von Abscessbildung an den Einstichstellen bei Verwendung dieser und anderer stark reizender Substanzen (Calomel, Osmiumsäure, Antipyrin, Ergotin etc.) zieht man der hypodermatischen oft die intramusculäre Injection (Rp. 112) vor, namentlich in die Glutaei, wo auch die Resorption der eingebrachten Mittel rascher und unter weit geringeren Reactionserscheinungen zu Stande kommt.

Ein besonderes Gewicht zur Verhütung von entzündlicher Reaction und Eiterung an den Injectionsstellen wird auf die vollständig bacterien- und pilzfreie Beschaffenheit der Injectionsflüssigkeiten gelegt. Man hat daher solche aus hypodermatisch häufig verwendeten Arzneisubstanzen in den gebräuchlichen Dosen, für diesen Zweck nach dem Vorschlage *Limousin's*, in kleinen, am Halse zugeschmolzenen Glasphiolen von 1 Ccm. Inhalt in den Arzneihandel (in Wien von *Hanns Bernatzik*, Engel-Apotheke, Am Hof) gebracht (Rp. 109, 113). Im Falle der Anwendung wird der Hals der Phiole an der eingeritzten Stelle abgebrochen, die Lösung mit der vorher sterilisirten Spritze aufgesogen und der Stachel in die mit einer antiseptischen Flüssigkeit (Sublimatlösung) durch Waschen sorgfältig gereinigte Hautstelle eingestochen.

Die Indicationen für die hypodermatische Anwendungsweise arzneilicher Substanzen bilden vornehmlich gefahrdrohende Zufälle, welche eine möglichst schnelle und energische Wirkung erheischen, unzureichende Erfolge bei interner Anwendung medicamentöser Mittel, Behinderung ihrer Einfuhr in den Magen oder Anstreben grösserer Heilerfolge bei localen Affectionen durch die in deren Nähe wirkenden Heilmittel (Rp. 108 bis 113). Ueber die Dosen- und Lösungsverhältnisse der subcutan einzuverleibenden Arzneisubstanzen s. an den betreffenden Orten.

Die subcutane Injection grosser Flüssigkeitsmengen (Hypodermoclyse) als Behandlungsmethode acuter und perniciöser Anämie mit defibrinirtem Menschenblute (50,0 bis 250,0; *v. Ziemssen*), sowie der Cholera (*Cantani*, *Samuel* u. A.) wird an solchen Stellen vorgenommen, wo sich das lockerste Zellgewebe (Ileocostalgegend) befindet. Bei Behandlung der Cholera wird die sorgfältig sterilisirte, auf 39—40° erwärmte Infusionsflüssigkeit (0,6% Kochsalz mit 0,1% Natrumbicarbonat) mit Hilfe eines Irrigateurs, an dessen Schlauch ein dünner, mit zahlreichen seitlichen Oeffnungen versehener Troicart angebracht ist, nach dem Einstechen allmälig zum Abflusse in das Unterhautzell-

gewebe gebracht. Auf solche Weise können bei öfterem Wechsel der Einstichstelle und mit Hilfe von Massage 500—1500 Cbcm. Flüssigkeit zur Resorption innerhalb 24 Stunden gelangen und damit die Gefahren, welche die intravenöse Infusion bietet, vermieden werden.

C) Einspritzung medicamentöser Mittel in das Parenchym erkrankter Organe, sowie pathologischer Neubildungen. Intraparenchymatöse Injection. Die krankhaften Zustände, zu deren Bekämpfung diese Applicationsweise in Anwendung gebracht wird, sind vornehmlich Hyperplasien der Lymphdrüsen und der Schilddrüse, dann verschiedene mehr oder weniger umfängliche Neubildungen, sowohl carcinomatöser, als auch solcher nicht bösartiger Natur. Die hierzu vorzugsweise benützten Mittel sind Silbersalpeter, Arsenik, Jod, Essigsäure, Carbolsäure und Chlorzink. Das Ziel intraparenchymatöser Injection geht dahin, mittelst der genannten Arzneisubstanzen einen theilweisen Zerfall der Gewebe, namentlich gewisser Formelemente, und damit eine allmälige Rückbildung, sowie endliches Schwinden der bestehenden Intumescenzen oder aber die Zerstörung und Loslösung derselben von den gesunden Theilen herbeizuführen. Die Injection wird nach Durchstechung der Haut und der zwischen ihr und den krankhaften Gebilden liegenden Theile mit der oben beschriebenen *Pravaz*'schen Spritze oder einer ihr ähnlich construirten grösseren (Injectionsspritze von *Thiersch*) vorgenommen.

Die Einführung fester und geformter oder sehr zäher Arzneisubstanzen (Chlorzinkpaste) in das Gewebe erkrankter Organe, sowie pathologischer Neubildungen wird parenchymatöse Implantation genannt, zum Unterschied von der Einfuhr fester Arzneimittel (Morphin, Atropin etc.) in Form sehr dünner Stifte in's subcutane Bindegewebe, der hypodermatischen Implantation (Injection sèche), welche mit einer für diesen Zweck construirten hohlen Implantationsnadel (*v. Bruns*) ausgeführt wird. Selten noch wird jene Methode intracutaner Arzneiapplication geübt, der gemäss die arzneilichen Substanzen (Morphin, Atropin etc.) in Breiform mittelst der bekannten Impfnadel durch Einstiche unter die Epidermis (endermatische Inoculation) oder tiefer, bis in's subcutane Bindegewebe (hypodermatische Inoculation) zur Bekämpfung von Neuralgien eingeführt werden.

12. Einathmung. Inhalatio. Die verschiedenartigsten arzneilichen Substanzen können den Luftwegen nicht blos in Gas- und Dampfform, sondern auch in flüssigem Zustande, mittelst eigener Vorrichtungen zum feinsten Staub oder Nebel zertheilt, und als staubfeines Pulver bei Vornahme entsprechender Inhalationsbewegungen zugeführt werden. Diese Applicationsweise medicamentöser Mittel hat zur Aufgabe, entweder nur eine locale Action auf den erkrankten Schleimhäuten des Schlundes, des Kehlkopfes, der Luftröhre und Bronchien hervorzurufen, oder Allgemeinwirkungen, rascher als auf anderen Wegen, herbeizuführen.

a) Einathmung zerstäubter Flüssigkeiten. Die Zerstäubung von Flüssigkeiten wird entweder mit Hilfe eines nach dem Princip des *Bergson*'schen Flüssigkeitszerstäubers (Hydrokonion) construirten Apparates durch Compression von Luft mittelst einer Druckpumpe, Blasebalges oder durch gespannten Wasserdampf (nach dem Princip *Siegle*) in der Weise bewirkt, dass durch den hervorschiessenden Luft- oder Dampfstrom in Folge von Luftverdünnung ein Aufsteigen der medicamentösen Flüssigkeit in der aus dem Fläschchen des Zerstäubers sich erhebenden Aspirationsröhre bis zu ihrer Mündung stattfindet, wo sie von der mit Gewalt durchgepressten Luft oder dem Wasserdampf erfasst und auf's Feinste zertheilt, in Gestalt eines dichten Nebels fortgeschleudert wird. Unter der gleichzeitigen Bildung von Dampf und flüssigem Staube bei Anwendung eines Dampfhydrokonions gelangen die in Wasser gelösten Arzneibestandtheile leichter und auch tiefer in die Luftwege als mit Hilfe anderer Flüssigkeitszerstäuber, ohne dass die Respirationsorgane von der Hitze des ausströmenden Dampfes leiden, da dessen Temperatur in Folge der Zerstäubung auf 20 – 15° herabgedrückt wird. Der grösste Theil des eingeathmeten Flüssigkeitsstaubes lagert sich schon in der Mund- und Rachenhöhle ab, daher nur ein geringer Theil in den Larynx und die Trachea einzudringen vermag, dessen Menge sich, je tiefer nach unten, um so bedeutender vermindert, bis schliesslich ein kaum nennenswerther Rest in die weiteren Bronchialverästelungen gelangt. Das grösste Hinderniss bietet hierbei der Kehldeckel. Soll die Inhalation einigermassen gelingen, so muss sie bei weit geöffnetem Munde und zum Kinne hervorgestreckter Zunge, sowie leicht nach rückwärts geneigtem Kopfe durch tiefe Inspirationen vorgenommen werden. Die Einathmung zerstäubter Lösungen mit Argentum nitric., Carbolsäure u. a. geschieht unter Anwendung einer schützenden Gesichtsmaske.

Die Zahl der Inhalationen während einer Sitzung ist eine sehr variable (20 bis 100). Häufig wird diese für einige Minuten unterbrochen und der Mund mit Wasser

ausgespült. Die Inhalationen müssen langsam, ohne Anstrengung, in ruhigen Zügen erfolgen, wobei der Mund des Patienten sich in gleicher Höhe mit der Trichteröffnung des Apparates befinden soll. Die Menge der durch den Flüssigkeitsstaub den Respirationsorganen zugeführten Arzneisubstanz lässt sich kaum annähernd berechnen. Das vom Apparate zerstäubte Flüssigkeitsquantum schwankt je nach seiner Construction zwischen 10,0—50,0 innerhalb 15 Minuten. Die Dauer einer Sitzung ist verschieden (5—30 Minuten) und findet solche 1—3mal im Tage oder auch öfter statt.

Die hierbei zur Anwendung kommenden Mittel sind hauptsächlich: Adstringentia (Acid. tannic., Alumen, Ferr. sesquichlor., Aq. Picis etc.), Antiseptica (Acid. carbolic.; Rp. 118), Ac. salicylic., Ac. boric., Natr. benzoic., Ol. Terebinth., Ol. Pini, Eucalyptol., Thymol, Resorc. etc.), Alterantia (Kal. jodat., Hydrarg. bichlor. corr.), Resolventia (Natr. chlor., Ammon. chlor, Natr. carbon. et bicarbon., Natr. boracic., Aqua Calcis etc.), Emollientia (Infus. fl. Verbasci, Inf. fl. Malvae, Inf. Spec. pector., Mucilago Gm. Acac., Emuls. oleosa u. a.), Narcotica et Anaesthetica (Präparate von Morphin., Cocain., Belladon., Hyoscyam. und Opium, Aqua Amygdalar. amar. et Laurocer. (Rp. 117), Kal et Natr. bromat. (Rp. 118). Ueber die Dosen- und Lösungsverhältnisse derselben an den betreffenden Orten.

b) Inhalation von mit medicamentösen Mitteln imprägnirten Wasserdämpfen. Hierzu werden am häufigsten Aufgüsse aromatischer (Kamillen) und narcotischer Kräuter (Hyoscyam., Belladon., Stramon. etc.), dann die Theermittel und deren Producte (Carbolsäure, Kreosot, Pyridin), wie auch Terpentinöl, Krumholzöl, Thymol, Menthol, Eucalyptol u. a. verwendet.

Die dampfbildende Flüssigkeit wird entweder in einem flachen Gefässe erhitzt, und der aufsteigende Dampf mit weit geöffnetem Munde oder aus einem für diesen Zweck construirten Dampfinhalationsapparat 10—20 Min., unter Umständen auch länger, inhalirt.

Schon der einfache Wasserdampf, sowie der laue Wasserstaub des Dampfhydrokonions mässigen, eingeathmet, das Gefühl von Trockenheit und Hitze im Kehlkopfe, den Reiz zum Husten, erleichtern die Expectoration und tragen so zur Linderung der Athemnoth und des quälenden Hustenreizes bei. Kaum mehr als blosser Wasserdampf leisten die Dämpfe schleimiger Auszüge, der Oelmixturen oder der Milch.

c) Inhalation flüssiger, bei gewöhnlicher Temperatur verdampfender Arzneimittel. Von diesen kommen hier vornehmlich die Anaesthetica (Chloroform, Aethylen- und Aethylidenchlorid, Aether und mehrere zusammengesetzte Aetherarten (Amylnitrit, Bromäthyl), Benzol, Pyridin, dann freies Jod, Brom (Rp. 116) und die Ammoniakpräparate etc. in Betracht. Bei manchen derselben beschränkt sich die Einfuhr ausschliesslich auf die Nasenhöhle als Riechmittel (Amylium nitrosum u. a.). Kleine Quantitäten dieser Flüssigkeiten werden entweder direct aus dem Fläschchen, in dem sie verwahrt sind, oder durch Annähern eines von ihnen benetzten Taschentuches, Flanellstückes etc. an Mund und Nase (Rp. 115), grössere Quantitäten mit Zimmerluft vermischt, frei oder in der Weise eingeathmet, dass man eine Papierdüte oder ein Weinglas, worin sich mit der medicamentösen Flüssigkeit befeuchtetes Werg, Baumwolle etc. befindet, dicht vor Nase und Mund hält, oder sich eines hierzu eigens construirten Apparates (Respirator von *Curschmann, Hausmann, M. Langenbeck* u. A.) bedient, insbesondere für die Anwendung anästhetisch wirkender Mittel bei sehr belästigenden oder schmerzhaften Affectionen der Respirationsorgane, heftigen Anfällen von convulsivem Asthma, wie auch zur Beschwichtigung anderer schmerzhafter, sowie krampfhafter Zufälle. Eine andere sehr einfache, für viele der hier gedachten, namentlich zur Inhalation von Terpentinöl und analogen ätherischen Oelen (Rp. 13) geeignete Vorrichtung ist die von *v. Bruns*, nach Art der Spritzflasche construirt, bei deren Anwendung die in den Luftraum tauchende, rechtwinkelig gebogene Röhre in den Mund genommen und mit jeder Aspiration die durch das andere Rohr eintretende, die Flüssigkeit wirbelnd durchziehende Luft, mit flüchtigen Theilen derselben beladen, in die Athmungswege gelangt.

d) Einathmung trockener Dämpfe (Rauchinhalationen). Die zu inhalirenden Dämpfe werden bald durch Erhitzen oxydirt (Schwefel, Zinnober) oder unzersetzt (Calomel, Salmiak etc.) sich verflüchtigender mineralischer Arzneisubstanzen, bald durch Verbrennen pflanzlicher Mittel (Fol. Stramonii, Hb. Cannab. Ind. etc.) und ihrer Zubereitungen erzeugt, wie der Räucherpulver und Räucherkerzchen, der Arzneicigarren und Cigaretten, Salpeter- und anderer Rauchpapiere (pag. 71). Gleich den erstgenannten werden auch manche Arzneistoffe organischer Constitution, wie die ätherischen Oele, namentlich der Coniferen, die natürlichen Balsame, dann der Theer und andere Präparate auf flachen Schalen durch Erhitzen zu Inhalationszwecken verflüchtigt. Der auf die eine oder andere Art sich bildende Rauch wird entweder frei, mit Zimmerluft gemengt oder durch ein passendes Mundstück aus hierzu eigens construirten Vorrichtungen eingeathmet.

e) Inhalation von Gasen. Diese wird vorzugsweise in Curorten geübt, wo die aus den dort vorkommenden Mineralwässern frei oder beim Erwärmen derselben sich entbindenden Gase, namentlich Kohlensäure-, Schwefelwasserstoff- und Stickstoffgas (mit oder ohne Wasserdampf) in hierzu bestimmten Inhalationssälen oder über den Quellen gebauten Hallen (Vaporarien), in den Badegewölben und Corridoren der Sudhäuser zum Behufe von Soolinhalationen (nämlich der mit Kochsalz in feinster Zertheilung in manchen Anstalten auch mit Thermalgasen geschwängerten Luft) unter Beobachtung der nöthigen Vorsichtsmassregeln in der vom Arzte angeordneten Weise und Zeit eingeathmet werden.

In manchen Curanstalten sammelt man die durch Erhitzen des Mineralwassers freigewordene Schwefelluft oder das sich daraus entbindende kohlensaure Gas und lässt solche, mit mehr oder weniger atm. Luft verdünnt, frei oder mittelst eines mit einem Mundstücke versehenen Schlauches einathmen.

Von durch chemische Processe künstlich geschaffenen Gasarten ist nur das als Anästheticum in Verwendung stehende Stickoxydul- oder Lustgas, Nitrogenium oxydulatum, erwähnenswerth. Neuerdings werden Sauerstoffinhalationen als ganz gefahrlos (bei völlig reiner Beschaffenheit) zur Bekämpfung hochgradiger Dyspnoë, bei Vergiftungen mit Kohlenoxydgas etc. empfohlen *(Gyurkovechky)*.

Beispiele (für den externen Gebrauch):

85. Rp.
Argenti nitrici 0,1,
Aquae destill. 10,0.
Solve.
Da ad lagenulam cum epistomio vitreo.
S. s. n.
(Tägl. 1maliges Bepinseln der Bindehaut des Auges; bei Conjunctivitis catarrhalis, Blennorrhoea neonatorum etc.)

86. Rp.
Zinci sulfurici 0,15,
Extr. Opii 0,2.
Solvantur in
Aquae destill. 25,0.
D. S. Augenwasser (zum Einträufeln in's Auge, oder mit der 10fachen Menge Wasser verdünnt zum Umschlag; Früh und Abends $^1/_4$ Stunde).

87. Rp.
Cupri sulfurici 0,5,
Glycerini 10,0.
Solve.
D. S. Augentropfen.
(Täglich 1mal auf die Bindehaut der Lider zu pinseln; Conjunctivitis granulosa.)

88. Rp.
Atropini sulfur. 0,02,
Cocaini hydrochlor. 0,2.
Solvantur in
Aquae destill. 5,0.
D. S. Augentropfwasser.
(1—2mal im Tage einzuträufeln; Iritis mit heftigem Schmerz und Lichtscheue.)

89. Rp.
Acidi borici 0,3,
Olei Olivar. 15,0.
Solve.
D. S. Ohrtropfen.
(Anhäufung v. Ohrschmalz.)

90. Rp.
Cocaini hydrochlor. 0,3,
Aquae carbolisat. 6,0.
Solve.
D. S. 2—4mal im Tage lauwarm in's Ohr einfliessen zu lassen.
(Otitis und andere schmerzhafte Affectionen des inneren Ohres.)

91. Rp.
Camphorae ope Spirit. Vini conc. subtilliter tritae,
Chlorali hydrati, ana 2,5.
Liquorem terendo enat. disp. in lagenula.
S. Zahntropfen.
(Mittelst Baumwolle in die Höhle des schmerzenden Zahnes einzubringen.)

92. Rp.
Acidi carbolici,
Olei Menth. pip. ana 1,0,
Spir. Vini conc. 50,0.
Misceantur.
D. S. Zahnspiritus.
($^1/_2$ Theelöffel in 1 Tasse Wasser, zur antiseptischen Ausspülung des Mundes.)

93. Rp.
Tinct. Myrrhae,
— Chinae ana 2,0,
Olei Menth. pip. 0,2,
Spirit. Melissae 100,0.
Misce.
D. S. Zahntinctur.
(Tinctura Myrrhae gingivalis; zum Einreiben in Zähne und Zahnfleisch mit weicher Zahnbürste und Ausspülen des Mundes; Scorbut u. Hydrargyrosis.)

94. Rp.
Liquor. Aluminii acet. 5,0,
Aquae destillat.,
— Rosae ana 50,0.
Misce.
D. S. Schnupfwasser.
(1 Theelöffel in 1 Tasse Wasser zum Aufschnupfen; Ozaena.)

95. Rp.
Kalii chlorici 10,0.
Solve in
Aquae destill. 200,0,
admisce
Syrup. Rub. Idaei 15,0.
D. S. Gurgelwasser.
(Mercurielle Stomatitis, Catarrhus pharyngis, Diphtheritis.)

96. Rp.
Tincturae Jodi,
— Gallarum ana 15,0.
M. D. S. Zum Aufpinseln.
(Adenitis, Epididymitis, Kropf, Gelenksrheumatismus etc.)

97. Rp.
Acidi carbolici 1,0,
Olei Terebinth. 20,0.
M. D. S. Pinselsaft.
(Diphtheritis.)

98. Rp.
Natrii borac. 5,0,
Glycerini,
Spirit. Vini ana 10,0,
Aquae Rosae 200,0.
M. D. S. Schönheitswasser.
(Zu Waschungen im Gesichte bei Acne etc.)

99. Rp.
Aluminis in pulv. 1,0,
Liq. Plumbi acet. basic. 20,0,
Aquae comm. 200.0.
M. D. S. Zu Umschlägen.
(Uebermässig secernirende Ulcerationen, Varicositäten etc.)

100. Rp.
Hydrargyri bichlor. corr. 0,5.
Solve in
Aquae destill. 150,0,
Glycerini 20,0.
D. S. Zu Waschungen nach Bericht.
(Syphilitische Hautausschläge, zu Umschlägen auf Pigmentflecke etc.)

101. Rp.
Acidi carbolici 2,0,
Olei Olivar.,
Aquae Calcis ana 100,0.
Misceantur.
D. S. Zum äusserlichen Gebrauch.
(Zu Waschungen bei Erythem, Eczem etc. und Umschlägen bei Verbrennungen.)

102. Rp.
Hydrarg. bichlor. corr.,
Ammonii chlor. ana 2,5.
Solv. in Aq. dest. 200,0.
Da in vitro sub sigillo et cum signo veneni.
S. Zum Bad.
(Syphilis infant.)

103. Rp.
Acidi borici 5,0.
Solve in
Aquae destill. 500,0.
D. S. Zur Einspritzung.
(In die Harnblase bei purulenter Cystitis.)

104. Rp.
Jodoformii 10,0,
Glycerini,
Aquae destill. ana 50,0.
Misce exacte.
D. S. Wohlumgeschüttelt zur Injection.
(Tuberculöse Abscesshöhlen.)

105. Rp.
Chlorali hydrati 1,0,
Mucilag. Salep 50,0.
Solve.
D. S. Zu 2 Klystieren.
(Eclampsia infant.)

106. Rp.
Jodi 0,2,
Kalii jodati 2,0,
Aq. destillat. 50,0.
Solve.
D. S. Zur Einspritzung.
(Hydrocele, kalte Abscesse etc.)

107. Rp.
Camphorae 0,5,
Subige cum
Mucilag. Gum. Acac. 20,0,
admisce:
Aquae destill. 100,0.
D. S. Zu 2 Klystieren.
(Collaps, Choleratyphus etc.)

108. Rp.
Morphin. hydrochlor. 0,2.
Solve in
Aquae carbolisat.,
— destillatae ana q. s.,
ut sit liquoris perfecte limpidi pondus 5,0.
Da in vitro bene clauso.
S. In usum proprium.
(Zur Subcutaninjection; bei schmerzhaften Zuständen, Unruhe, Schlaflosigkeit.)

109. Rp.
Apomorphini hydrochl. 0,03,
Solut. in Aq. dest. 3,0 sterilem disp. in ampullis vitreis liquando separatis Nr. 3.
Exhibe in scatula.
S. In usum proprium.
(Zur Subcutaninjection; $^1/_2$ bis 1 Spritze als Emeticum bei Vergiftungen und bei stockender Expectoration.)

110. Rp.
Camphorae 0,5,
Aetheris 4,0.
Solve et da in vitro bene clauso.
S. Zu Handen des Arztes.
($^1/_2$—1 *Pravaz*'sche Spritze subcutan zu injiciren; algides Stadium der Cholera, Collaps etc.)

111. Rp.
Coffeini,
Natrii benzoici ana 2,5,
Aquae destill. 10,0.
Solve leni calore.
D. S. Zu Handen des Arztes.
(Hydrops, Neuralgien und als Analepticum.)

112. Rp.
Antipyrini,
Aquae destill. ana 5,0.
Solve.
D. S. In usum proprium cum formula.
(Intramusculär $^1/_2$—1 Spritze zu injiciren; Neuralgien; 1 Ccm. = 0,55 Antipyrin.)

113. Rp.
Ergotini dialysati (Bombelon)
Aquae destill. ana 0,5.
Solutionem perfecte limpidam et sterilem dispensa in ampulla vitrea (modo *Bernatzik*) collo liquando separata.
Dentur tales Nr. II.
S. In usum proprium.
(Subcutan $^1/_2$—1 *Pravaz*'sche Spritze zu injiciren; bei Metrorrhagien.)

114. Rp.
Solut. arsenic. Fowl. 2,0,
Aquae destill. 5,0.
M. D. S. In usum proprium.
(Zur parenchymatösen Injection in Lymphome, Carcinome, recidivirende Sarcome.)

115. Rp.
Amylii nitrosi 1,0,
Olei Foeniculi 2,0.
M. D. S. Im Anfalle 2—5 Tropfen vom Sacktuche zu inhaliren.
(Angina pectoris, Asthma bronchiale.)

116. Rp.
Bromi 0,2,
Kalii bromati 0,5.
Aquae destillat. 100,0.
Solve.
S. Zur Inhalation nach Bericht.
(1—2stündlich durch 3—5 Minuten bei Croup und Diphtheritis.)

117. Rp.
Morphini hydrochlor. 0,1,
Cocaini — 0,25.
Solvantur in
Aquae Laurocer. 10,0.
D. S. Zur Inhalation.
(2—4mal im Tage zu 10 Tropfen mittelst des Dampfhydroconions; acute Laryngitis, Tracheitis etc.)

118. Rp.
Kalii bromati 5,0,
Acidi carbolici 1,0.
Solve in
Aquae destill. 500,0.
D. S. Zur Inhalation.
(2mal im Tage mittelst des Flüssigkeitszerstäubers; Laryngo-Pharyngitis.)

c) Mischungsformen weicher Consistenz.

1. Latwerge, Electuarium (veraltet Opiatum), ein Gemisch pulveriger mit flüssigen Substanzen von der Consistenz eines mehr oder minder zähen Muses, dessen Consistenzgrad im Recepte mit den Worten: „tenue (molle) oder spissum“ dann angezeigt wird, wenn die Menge des gestaltgebenden Mittels, wie dies gewöhnlich der Fall ist, unbestimmt gelassen wird. Die Totalquantitäten der Electuarien sind meist gering und gehen nicht oft über 50 Gramm hinaus. Die Einzelgaben werden nach Theelöffeln bemessen und bei schlechtem Geschmacke der Latwerge in Oblaten genommen. Bilden Fruchtsäfte, Honig oder Syrupe das formgebende Mittel des Electuariums, so darf solches wegen geringer Haltbarkeit derselben nur für kurze Zeit verordnet werden. Mit Ausnahme von Zahnfleischlatwergen, Electuaria gingivalia und Zahnlatwergen, Electuaria dentalia, deren man sich gleich den Zahnpasten bedient, werden Electuarien nur intern gebraucht.

Beispiele:

119. Rp.
Pulv. flor. Cinae 5,0,
— rad. Jalapae 1,0,
Mellis rosati q. s.,
ut f. electuar. mollius.
Da in olla.
S. Je $^1/_3$ 2stündlich in Oblaten zu nehmen.
(Ascariden.)

120. Rp.
Fol. Sennae in pulv. 5,0,
Syrupi simpl. 10,0,
Pulpae Tamarind. 20,0.
Misce in electuarium.
D. S. Nach Bericht. (Zu 1 Theelöffel 2stündlich bis Abführen eintritt.)
(Obstipation, Darmwürmer etc.)

121. Rp.
Extr. Filicis maris 10,0,
Kamalae subt. trit. q. s.
F. electuar. spissius.
Da in fictili.
S. $^1/_2$stündl. 1 gestrichener Theelöffel voll in einer Oblate zu nehmen.
(Bandwurm bei Kindern.)

122. Rp.
Extr. Chinae,
— Ratanhiae,
Pulv. cort. Chinae fusc.,
— Myrrhae ana 10,0,
Aq. Cinnamom. spir. q. s.,
ut f. electuar. spissius.
Da in vase porcellaneo.
S. Zahnfleischlatwerge.
(Auflockerung und Bluten des Zahnfleisches.)

2. Breiumschlag, Cataplasma. Derselbe besitzt die Consistenz eines weichen Teiges und wird in der Regel durch Mischen pulveriger Substanzen mit flüssigen Zusätzen erzeugt. Er hat die Bestimmung, auf äussere Theile des Körpers aufgelegt zu werden, um durch feuchte Wärme allein oder mittelst der ihm einverleibten arzneilichen Substanzen zugleich therapeutisch zu wirken. Magistraliter werden Cataplasmen nur dann verschrieben, wenn sie, was nicht oft der Fall ist, aus besonders wirksamen Arzneisubstanzen zusammengesetzt werden sollen. Gewöhnlich begnügt man sich damit, letztere allein zu verordnen und den medicamentösen Breiumschlag im Hause des Kranken bereiten zu lassen.

Am häufigsten wählt man als Constituens für Cataplasmen mehlige und schleimig-ölige, zu einem gröblichen Pulver verwandelte Pflanzentheile, namentlich Farina semin. Lini, besser Farina placentarum Lini (den gevulverten Presskuchen der Leinsamen), Farina Tritici, Far. Secalis, Semmelkrume, Mischungen von Weizenkleie mit Roggenmehl im Verhältnisse von 1:2 (Species emollientes pro cataplasmate, Ph. A. m.), oder andere schleimige, in besonderen Fällen aromatische (Species aromaticae pro cataplasmate), schmerz- und krampfstillend (Species pro cataplasmate anodyno vel sedante, aus Fruct. Papaver., Fol. Belladon., Herb. Hyoscyami, Conii u. a.), adstringirend oder in anderer Weise wirkende pflanzliche Arzneistoffe, welche gepulvert durch Brühen oder blosses Mischen mit Wasser, Milch oder einer medicamentösen Flüssigkeit zu einem Breie geformt werden. Dieser

wird auf Leinwand ziemlich dick und in einem solchen Umfange aufgetragen, dass die leidenden Theile von demselben völlig bedeckt werden. Man bringt die Masse, von der Leinwand umhüllt, oder mit der breiigen Fläche unmittelbar auf die Haut, zweckmässiger nach dem Unterlegen eines Mousselinstückes auf diese. Medicamentöse Mittel werden entweder den Ingredienzien des Breiumschlages beigemischt oder vorher auf die zu cataplasmirenden Körperstellen in passender Weise applicirt. Um dem Cataplasma die Wärme besser zu bewahren und das Austrocknen desselben zu behindern, bedeckt man dasselbe mit Guttaperchaleinwand oder Wachstuch (s. a. pag. 39).

Von etwas zäherer Consistenz als das Cataplasma ist der Senfteig, Sinapismus, Cataplasma rubefaciens, welcher aus frisch bereitetem Senfmehl (Farina sem. Sinapis) durch leichtes Kneten nach Zusatz von kaltem, höchstens lauwarmem Wasser erhalten wird. Um seine Wirkung (bei Kindern, Frauen) zu mässigen, setzt man dem Senfmehl 25—100% Roggen- oder Leinkuchenmehl zu.

Beispiele:

123. Rp.
Specie emollient. p. catapl. 100,0.
Coque cum
Lactis vaccini s. q.
in massam pultaceam;
cui admisce:
Pulv. fol. Hyoscyami 50,0.
Da in fictili.
S. (Schmerzstillender) Breiumschlag.

124. Rp.
Fruct. Papaveris,
Flor. Chamomillae,
singulor. in pulv. rudi 25,0,
Farinae sem. Lini 100,0.
Misce et divide in part. Nr. 3.
D. in chartis.
S. Mit heisser Milch zum (krampfstillenden) Breiumschlag anzurühren.

125. Rp.
Farin. sem. Sinapis 100,0.
Aquae tepidae q. s., ut f. pasta satis spissa.
Da in charta cerata.
S. s. n.
(Sinapismus Ph. Austr., castr.; auf Leinwand von der Grösse eines kleinen Octavblattes gestrichen, auf der Haut durch 5—10 Min. liegen zu lassen.)

3. Salbe, Unguentum, Pomatum. Salben sind Mischungen von der beiläufigen Consistenz des Schweinschmalzes, welche zur Application auf äussere Theile des Körpers bestimmt sind, zu welchem Behufe sie in die Haut eingerieben, auf kranke Stellen derselben gepinselt, oder auf Leinwand, Charpie u. dergl. gestrichen, applicirt werden. In letztgedachter Weise in Anwendung gebracht, nennt man sie Verbandsalben. Consistentere zur Application auf beschränkte Hauttheile bestimmte, neben pulverigen Constituentien Fette enthaltende Gemische werden Fettpasten (pag. 53) genannt.

Von der Salbe unterscheidet sich das Liniment (flüssige Salbe, Schmiere), Linimentum, lediglich durch seine dickflüssige, in der Regel ölige Beschaffenheit. Arzneiflüssigkeiten von wässeriger oder spirituöser Beschaffenheit, welche wie Linimente angewendet werden, pflegt man je nach ihrer Anwendungsweise als Wasch- oder Verbandwässer zu bezeichnen.

Wie für die Salbe Schweineschmalz und andere Glyceride mit oder ohne Zusatz von Wachs, Talg und anderen Consistenzmitteln (Ung. cereum, Ung. emolliens), dann Lanolin (Rp. 129), Vaselin (Rp. 127), Paraffin- (Rp. 128) und Glycerinsalbe (Rp. 134), für Theer, Schwefel u. a., häufig auch Schmierseife das Constituens bilden, so geben für Linimente die fetten Oele, flüssiges Paraffin und Glycerin gewöhnlich das formgebende Mittel ab, oft auch Seifen und ihre Lösungen, deren Gemische als Saponimenta (Rp. 136, 139) im Gegensatze zu den ölhaltenden Linimenten (Liniment. volatile) Olimenta (Rp. 135) unterschieden werden. Ein Saponimentum ist der bekannte Opodeldoc (Liniment saponato-camphorat.). Brauch-

bare Grundlagen für Linimente geben Gemische von Gummischleim mit Glycerin und Ricinusöl (im Verh. von 3 : 2 : 1), namentlich für die Aufnahme von Carbolsäure, Chloralhydrat, Kampfer etc. als Antipruriginosa *(Unna)*.

Salben sind nach Vorschrift der Ph. Austr. et Germ. derart zu bereiten, dass die schwieriger schmelzenden Bestandtheile wie Wachs- oder Harzsubstanzen für sich oder mit einer kleinen Menge eines leichter schmelzbaren erhitzt werden, und nachdem jene flüssig geworden, der Rest beigemischt werde. Die noch flüssige Masse ist, durch Leinwand colirt, bis zur vollständigen Abkühlung zu verreiben. Flüchtige Substanzen, wie ätherische Oele, Kampfer u. a., sind erst nach dem Abkühlen der Fettmischung, Pulver mit einem Theile Oel oder flüssiger Salbe, Extracte und Salze (Brechweinstein ausgenommen) mit etwas Wasser vorher verrieben, der Salbe zuzusetzen.

Die Mengenverhältnisse der die Salben constituirenden Fette zu ihren Ingredienzen hängen vom Quantum, sowie von den physischen und chemischen Eigenschaften derselben ab. Arzneimittel, welche, wie ätherische Oele, Chloroform, Aetherarten etc. Fette leicht verflüssigen, indem sich diese in ihnen lösen, dürfen nur in Mengen von 5 bis höchstens 10% mit letzteren verbunden werden, wobei der sinkenden Consistenz durch die Wahl steifer Constituentien (Ceratum simpl., Sebum, Oleum Cacao etc) begegnet werden muss. Im Gegensatze zu jenen Substanzen liefern caustische Flüssigkeiten (Aetzammoniak, Kali- und Natronlauge, Mineralsäuren, flüssiges salpetersaures Quecksilber und andere Metallsalze) mit fetten Oelen und Salben steife, ceratähnliche Gemische in Folge von Seifen-, bez. Elaidinbildung.

Unter den Salbenconstituentien ist es das Schweinefett, das sorgfältig bereitet und aufbewahrt, monatelang unverändert sich erhält und auch ziemlich viel Wasser aufzunehmen vermag, noch mehr aber das Lanolin, welches mit nahezu der gleichen Menge Wasser eine noch homogene Mischung liefert, während Paraffinsalben kaum 4% davon aufzunehmen im Stande sind, dafür möglichst indifferent und an der Luft unveränderlich sich erhalten. Lanolin, mit Kaliseife (5 : 4) verbunden, Sapolanolinum, wird als ein brauchbares Excipiens für verschiedene arzneiliche Stoffe (Borsäure, Theer, Resorcin etc.) zur Behandlung von Dermatosen, und mit Mandelöl verflüssigt (1 : 3 Oleum) als Vehikel für Zinklösungen, Salicylsäure u. a. zu Injectionen in die Urethra empfohlen (*E. Stern* 1889); doch auch weiche Salben (mit 1—3% Argent. nitr., Cupr. sulf., Zinc. sulfur., in Wasser gelöst) werden bei Tripper mit der *Tomasoli*'schen Salbenspritze injicirt. Wasser in grösseren Mengen einschliessende Salbengemische wirken, in die Haut eingerieben, einigermassen kühlend. Eine Kühlsalbe (Unguentum refrigerans) ist das offic. Unguentum emolliens vel leniens (Coldcream, Crême céleste).

Zur Erhöhung der Haltbarkeit behandelt man die zu Salbenmischungen dienenden Fette, namentlich Schweineschmalz mit Benzoë im Verh. von 1 : 25 Fett (Axungia benzoata Ph. A.), welche ihnen zugleich einen angenehmen Geruch ertheilt; ausserdem werden als Geruchscorrigentien: Oleum Aurantiorum, Ol. Bergamottae, Ol. et Aq. Rosarum, Tinctura Benzoës, Tinct. Vanillae, Aqua Coloniensis, Mixtura oleoso-balsamica, auch geringe Zusätze von Storax- und Perubalsam verwendet. Das Färben der Salben (pag. 9) ist als völlig überflüssig ausser Gebrauch gekommen.

Bei Verschreibung von Salben wird nach den im Allgemeinen geltenden Regeln (pag. 8; s. Beispiele) vorgegangen. Ihr Totalquantum hängt von der Zeit und räumlichen Ausdehnung ihrer Anwendung ab. Augensalben (Rp. 133) werden gewöhnlich in Mengen von 5,0, höchstens 20,0, Schwefel- und Theersalben (Rp. 136) von 50,0—200,0 verordnet, andere Salben in den Quantitäten, die für den nächsten Bedarf (3 bis 8 Tage) ausreichen. Die Einzelgaben und ihre Anwendungsweise zeigt man an mit den Worten: hanfkorn-, linsen-, erbsen-, haselnuss- bis walnussgross einzureiben, auf Leinwand, Mull oder Charpie aufzustreichen etc. Für Salben, welche heroisch wirkende Mittel einschliessen und zur Hervorrufung von Allgemeinwirkungen bestimmt sind, wie die Mercurial-

salbe (Rp. 126), werden die Partialdosen dem Gewichte nach verschrieben. Die Einzelgaben von Linimenten pflegt man nach Theelöffeln zu bemessen.

Salbenmulle, Unguenta extensa, nennt *Unna* (1884) auf lockere Baumwollgewebe (Mull) gestrichene, arzneiliche Substanzen führende Salben (mit Adeps und Sebum benzoat. als Constituentien). Er empfiehlt dieselben als Verbandmittel besonders für die ambulatorische Behandlung der Kranken, so Zinksalbenmull, Unguentum Zinci oxydati extensum (Sebi benzoati, Adip. porc. benz. 2, Zinci oxyd. 1) als Deckmittel auf Erosionen, Erytheme, Eczeme, Grauen Quecksilbersalbenmull, Unguent. Hydrargyr. ciner. extens. (Ung. Hydrarg. 6, Seb. benz. 4) gegen Acne pustulosa, Furunkeln, Drüsentumoren, syphilitische Erytheme und Infiltrate, dann Ung. Plumbi ext., Ung. Jodoformii ext. u. a. m.

Mit medicamentösen Substanzen imprägnirte Fettstifte von Ceratconsistenz, sogenannte Salbenstifte, Stili unguentes, werden auf mit der Hornschichte noch versehenen Hautstellen bei verschiedenen krankhaften Zuständen der Haut, namentlich bei umschriebenen Dermatosen gestrichen oder in dieselben eingerieben; so nach der von *Unna* gegebenen Vorschrift: Stilus Zinci oxydati unguens, Zinkoxydsalbenstift (Rp. 138), St. Acidi carbolici ung. (mit 10 und 30% Ac. carbol.), St. Acidi salicyl. ung. (mit 40% Ac. salic.), St. Ichthyoli ung. (mit 30% Natr. sulfoichthyolic.), von gleichem Gehalte auch St. Resorcini, Pyrogalloli und Chrysarobini ung. bei trockenen Eczemen, Mycosen (Favus, Herpes tonsur., Sycosis parasit.) und Parakeratosen der Haut (Psoriasis, Lichen obtusus etc.); ausser diesen noch Stilus Mentholi ung. als Antineuralgicum, St. Olei Anisi ung. gegen Mückenstiche u. a. m.

Fettgemische von steiferer Consistenz, als die Salbe, pflegt man zum Unterschiede von dieser Cerat, Ceratum, zu nennen und demselben mit Rücksicht auf seine steifere Consistenz die Form von Täfelchen oder Stangen (Stangenpomade) zu geben. Auf die Haut gebracht, erweicht das Cerat, ohne wie die Salbe zu zerfliessen. Gleich anderen Verbandsalben werden Cerate auf Leinwand, Baumwollzeug etc. gestrichen applicirt. Offic. sind Ceratum Cetacei und Ceratum fuscum Ph. A. Die Verordnung von Ceraten unterscheidet sich nicht wesentlich von jener der Salben (Rp. 137). Ceratähnliche Fettmassen mit Sebum oder einem anderen Consistenzmittel statt mit Wachs werden wohl auch Steatine genannt *(Mielk)*.

4. Medicinische Seifen, Sapones medicati. Es sind dies bald Producte directer Verseifung medicinischer Oele (Sapo Crotonis, Sapo ricinicus) oder Harze (Sapo guajacinus) mit Aetzlaugen, bald solche Zubereitungen, wie sie beim Behandeln arzneilicher Substanzen mit den die Seife constituirenden Bestandtheilen sich bilden (Sapo benzoatus, Sapo Kalii sulfurati etc.), bald nur einfache Mischungen von Seifen mit Harzen (Sapo jalapinus) und anderen medicamentösen Mitteln (Sapo Picis, S. sulfuratus, S. styracinus, S. hydrargyrosus u. a. m.) von entweder fester, flüssiger (Rp. 139) oder weicher Consistenz (Rp. 136). Weit häufiger als intern werden medicamentöse Seifen zu Waschungen (cosmetische Seifen), Bädern und zu Einreibungen bei verschiedenen chronischen Hautkrankheiten in Anwendung gebracht. Zahnpasten, in denen die Seife bedeutend vorherrscht, pflegt man als Zahnseifen, Sapones dentifricii (Rp. 139 u. 140) von ersteren zu unterscheiden.

Zur Verhütung von Hautreizung und deren Folgen sollen die zu dermatotherapeutischem oder kosmetischem Gebrauche bestimmten Seifen möglichst neutral, mittelst Centrifugen ausgeschleudert (Sapo centrifugatus) oder dialysirt (Sapo dialysatus) zur Anwendung gebracht werden. Um dieser Aufgabe noch mehr zu entsprechen, wie auch zur Erhöhung der Löslichkeit mancher arzneilicher Mittel wird gegenwärtig bei Bereitung medicamentöser Seifen nicht selten eine solche Fettmenge verwendet, dass ein grösserer oder geringerer Theil derselben unverseift bleibt und das Product Ueberfettete Seife, Sapo superadiposus, bei Bildung von Kaliseife, Sapo unguinosus, bei bedeu-

tenderem Fettüberschusse und Glyceringehalte auch Mollinum (von Sapo mollis, *Kirsten*) genannt.

Beispiele:

126. Rp.
Unguenti Hydrargyri 1,0.
Da in charta cerata.
Disp. tales doses Nr. 10.
S. Nach Vorschrift einzureiben.
(Zur Inunctionscur bei Lues universalis.)

127. Rp.
Ararobae depur. 5,0,
Vaselini 25,0.
Misce in unguent. aequab.
D. S. Zum Einreiben.
(Psoriasis.)

128. Rp.
Acidi borici 5,0,
Unguenti Paraffini 20,0.
Misceantur.
D. S. Verbandsalbe.
(Verbrennung.)

129. Rp.
Acidi salicylici 2.5,
Lanolini 20,0,
Adipis suill. 5,0.
M. D. S. Verbandsalbe.
(Fussgeschwüre, Eczeme etc.)

130. Rp.
Ammon. sulfoichthyol. 1,0,
Unguenti Diachylon 20,0.
Misceantur.
D. S. Zum Verbande und Einreiben.
(Stark secernirende Eczeme, Frostbeulen, Panaritien etc.)

131. Rp.
Extracti Belladonnae 0,5,
Unguent. Hydrargyri 10,0.
Misce in unguent. aequab.
Da in ollula.
S. Früh und Abends erbsengross in Stirn und Schläfe einzureiben.
(Iritis syphilitica, acute Bindehautblennorrhoe mit heftigem Schmerz und Lichtscheu.)

132. Rp.
Aconitini crystall. 0,05.
Solve in
Spirit. Vini conc. s. q.,
et misce cum:
Unguent. emollient. 20,0
in massam aequabil.
D. S. Erbsengross in die leidende Stelle einzureiben.
(Prosopalgie.)

133. Rp.
Hydrargyri oxyd. flavi 0,1.
Contere exactissime cum
Olei Olivarum gutt. 3,
dein sensim et sub continua triturationе admisce:
Vaselini 5,0.
Da in ollula.
S. Augensalbe.
(Hanfkorngross 1mal im Tage in den Bindehautsack des erkrankten Auges einzupinseln.)
(Pannus, atonische Hornhautgeschwüre etc.)

134. Rp.
Acidi tannici 5,0,
Unguenti Glycerini 25,0.
Misceantur.
D. S. Zum Verbande.
(Auf Frostbeulen, Afterfissuren, zum Einlegen mittelst Tampons in die Vagina bei Leukorrhoe etc.)

135. Rp.
Veratrini 0,5,
Chloroformii 5,0,
Olei Olivar. 25,0.
Misce exacte in liniment.
D. S. 2mal täglich 1 Theelöffel voll einzureiben.
(Chron. Rheumatismen, Neuralgien.)

136. Rp.
Picis liquidae,
Saponis kalini,
Spirit. Vini conc. ana 20,0.
Misce, f. linimentum.
D. S. Zum Einreiben.
(Pruriginöse und parasitäre Dermatosen.)

137. Rp.
Cerati fusci 20,0,
Camphorae 2,0.
Misce in massam aequab. et redige in formam cylindri.
Da in charta cerata.
S. Zum Verbande.
(Intertrigo, Decubitus, Frostbeulen etc.)

138. Rp.
Cerae flavae 8,0,
Colophonii 1,0.
Liquatis admisce:
Olei Olivar. 7,0,
Zinci oxydati 4,0.
F. l. a. Stili unguentes. N. II.
Obucantur fol. Stanni.
D. S. Zum Einreiben.
(Erythema, Intertrigo, umschriebene Xerodermen etc.)

139. Rp.
Spir. saponati 40,0,
Glycerini 30,0,
Olei Menth. piper. 1,0.
Misceantur.
D. S. Flüssige Zahnseife.

140. Rp.
Sapon. in pulv. 30,0,
Pulv. rad. Irid. flor. 10,0,
Olei Caryophyll. gtt. 8,0,
Spirit. Vini conc. 5,0,
Aquae destill. q. s.,
ut fiat pasta satis spissa.
Da in olla porcellanea obturata.
S. Zahnseife.

5. Der Teig, Pasta. Diese Benennung wird sowohl für intern, als auch extern anzuwendende Arzneimischungen von der Consistenz eines mehr oder weniger zähen Brotteiges gebraucht. Die Basis intern zu verabreichender Pasten bilden in den meisten Fällen eingedickte Lösungen von Gummi und Zucker (Pasta gummosa, Ph. A.), denen als Bechica oder Sedantia, selten in anderer Weise wirkende Mittel zugesetzt werden. Zum externen Gebrauche wird die Pastenform vor-

zugsweise für Arzneimischungen zur Reinigung der Zähne (Zahnpasten, Rp. 146), zu Aetzungen für die Behandlung von Dermatosen (Rp. 143—145) und zu kosmetischen Zwecken (Schönheitspasten) gewählt. Ihre Bereitungsweise entspricht im Wesentlichen jenen der Pillen, für Aetzpasten (Rp. 141) werden gewöhnlich nur die zu ihrer Bereitung erforderlichen pulverigen Ingredienzen verordnet.

Für die Behandlung von Hautkrankheiten wird in jüngster Zeit die Pastenform an Stelle der bei manchen Personen leicht Reizungszustände der Cutis verursachenden Fettsalben vielfach bevorzugt. Neben der von *Lassar* hauptsächlich für die Behandlung von Eczemen eingeführten zinkhaltigen Vaselinpaste (Zinci oxydati, Amyli ana 5,0, Vaselini 10,0), welche für sich allein, wie auch gleich anderen Fettpasten als Excipiens arzneilicher Mittel gebraucht wird (Rp. 143), stellt *Unna* noch weitere Grundlagen für medicamentöse Pasten unter nachstehender Bezeichnung auf: Boluspasten (aus weissem Bolus, bzgl. Kaolin, mit Vaselin vel Glycerin ana part. aeq., oder mit Ol. Lini vel Ol. Olivarum im Verh. von 1 : 2 Bolus), Bleipasten (durch Kochen von Bleiglätte mit Essig und Zusatz von Ol. Lini oder Amylum als Kleister), Kleisterpasten (aus Amyl. Oryzae 3,0, Glycerin. 2,0, Aq. dest. 15,0, im Dampfbade bereitet), Dextrinpasten (durch Kochen von Dextrin, Wasser und Glycerin, beiläufig ana part.) und Gummipasten (aus Mucil. Gum. Acac., Glycer. ana part. mit ca. 2 Th. arzneilicher Pulver, z. B. Chrysarobin, Pyrogallussäure etc., zur Paste verdickt). Naphthol, Carbolsäure, Kampfer, Chloralhydrat und Quecksilberpräparate können fast allen Pastenkategorien, Jod, Jodoform, Jodol, am besten Bolus- und Gummipasten, Salicylsäure, Schwefel-, auch Bleimittel den Kleister- und Dextrinpasten incorporirt werden. Fettpasten müssen im Allgemeinen einen die Temperatur der Haut übersteigenden Schmelzpunkt haben, leicht von deren Hornschichte aufgenommen werden und sich völlig indifferent verhalten, was sich durch ein Gemisch von Cer. flav., Lanolini anhydr. ana 40, Ol. Oliv. 20 erzielen lässt (*E. Stern*).

Vor den Salben hat die Pastengrundlage ausser den genannten Vorzügen noch den, die Hautsecrete zu absorbiren. Am aufsaugungsfähigsten unter den für diesen Zweck geeigneten Mitteln ist Magnesia carbonica, welche durchschnittlich das $5^1/_2$fache ihres Gewichtes Wasser und das $7^1/_2$fache von Oel aufnimmt; dafür erfüllt sie die Forderung eines Pastenconstituens, einen trockenen Rückstand zu hinterlassen, gar nicht, und es muss ihr daher eine zweite pulverige Substanz zugesetzt werden, am besten Kieselguhr (Terra silicea), Bolus alba oder Zinkoxyd. Mit Glycerin bereitete Pasten hinterlassen dicke, die Aufsaugung der incorporirten arzneilichen Mittel wenig unterstützende Rückstande (*H. Gruendler* 1889.)

Teigige, zu Stäbchen geformte und durch Austrocknen fest gewordene arzneiliche Mischungen, von *Unna* Pastenstifte, Stili dilubiles, genannt, können nach seinen Erfahrungen vermöge der ihnen einverleibten medicamentösen Mittel (Zinc. oxydat., Acid. salicylic., Acid. pyrogallicum, Resorcinum, Cocainum, Hydrargyr. praecip. etc.) analog den Aetzstiften für die Behandlung umschriebener Dermatosen bei fehlender, hinfälliger, dünner und fettloser Hornschichte, wie auch kranker zugänglicher Schleimhautstellen und bei geschwürigen Processen mit Vortheil verwendet werden. Die Pastenstifte gleichen in Form und Grösse den gewöhnlichen Aetzstiften und besitzen einen solchen Grad von Festigkeit, der das Ausreiben sinuöser Geschwüre gestattet. Um dies zu erfüllen, müssen als Consistenzmittel: Acacien- oder Tragantgummi neben Zucker, Amylum und Dextrin in geeigneten Verhältnissen gewählt werden. Auf feuchte Stellen gestrichen, geben die Pastenstifte einen zarten Schlamm ab, der zu einer dünnen Schichte eintrocknet. Unter den vielen von *Unna* gegebenen Vorschriften mögen erwähnt werden: die für Stilus Cocaini dilubilis, Cocainpastenstift (Rp. 147) gegen schmerzhafte und juckende Affectionen bei trockener Haut, dann St. Zinci oxydati dilub. (Zinc. oxyd. 4, Tragac. 0,5, Amyli 1, Dextrini 2,5, Sacch. 2), bei entzündlichen und exsudativen Processen derselben, St. Resorcini dil. (60% Resorc.) und St. Acidi salicylici dil. (60%) bei parasitären Hautleiden, Psoriasis etc., St. Arsenico-Sublimati dil. (mit 10, bzgl. 5%) gegen Epitheliome u. a. m.

Beispiele:

141. Rp.
Kali caustici 5,0,
Calcis ustae 4,0.
In pulver. trit. adde:
Spir. Vini conc. q. s.,
ut f. pasta consist. spissioris.
Da in vitro, bene clauso.
S. Aetzpaste (Pasta caustica Viennensis).

142. Rp.
Extr. Belladonnae 5,0,
Dextrini in pulv. q. s.,
ut f. pasta mollis.
Da in charta cerata.

S. Auf Leinwand gestrichen aufzulegen.

(Hernien, krampfhafte Stricturen.)

143. Rp.
Zinci oxydati,
Amyli Oryzae ana 10,0,
Resorcini 25,0,
Vaselini 30,0.
M. l. a. in consist. pastae.
D. S. 2—3mal wöchentl. mittelst eines Borstenpinsels aufzutragen. (Psoriasis.)

144. Rp.
β-Naphtholi 10,0,
Sulfur. praecipit. 40,0,
Sapon. kalini,
Lanolini ana 25,0.
Redige agitando in formam pastae.
Da in olla.
S. Schälpaste.
(Acne; *Lassar.*)

145. Rp.
Boli albae,
Olei Lini ana 15,0.
Exacte mixtis adde:
Zinci oxydati,
Liq. Plumbi subacet. ana 10,0.
F. l. a. pasta.
S. Aeusserlich.
(Auf weichen Baumwollstoff gestrichen aufzulegen; Eczeme, Erytheme, Intertrigo etc.)

146. Rp.
Sapon. alb. in pulv.,
Magnes. carbon. ana 15,0,
Gummi Acac. in pulv.,
Sacchari ana 7,5,
Carmini subtiliss. triti 0,2,
Olei Menth. piper. 1,0,
in Spir. Vini conc. s. q. sol.
F. l. a. pasta satis spissa, in olla porcellanea operculata exhibenda.
S. Zahnpasta (Odontine).

147. Rp.
Cocaini hydrochlor.,
Tragacanth. pulv. ana 0,5,
Amyli Oryzae,
Dextrini ana 3,5,
Sacchari 2,0.
Redige cum
Aquae destill. s. q. in massam, ex qua forma bacillum diametri Millimetr. 5.
D. S. Zum Einreiben (auf schmerzende und stark juckende Hautstellen).

6. Pflaster, Emplastrum. Pflaster sind zur Anwendung auf die Haut bestimmte Massen, welche die Eigenschaft besitzen, unter der Einwirkung der Körperwärme zu erweichen, plastisch zu werden und, auf eine geeignete Unterlage gestrichen, mehr oder weniger innig auf der Haut zu haften. Vom Cerat (pag. 51) unterscheidet sich das Pflaster durch seine grössere Klebefähigkeit und steifere, dem Wachs ähnliche Consistenz.

Das Constituens der Pflaster bilden entweder Gemische von Terpentin, Harzen und Fetten oder einfaches Bleipflaster, eine Verbindung fetter Säuren höherer Ordnung mit Bleioxyd, welcher zur Verstärkung der Plasticität und Klebefähigkeit harzige Substanzen (Terpentin, Colophonium, Galbanum, Ammoniakgummi, Pech etc.) zugesetzt werden. Die vorwiegend aus den erstgenannten Substanzen zusammengesetzten Pflaster, auch Harzpflaster, Emplastra resinosa (Emplastr. Cantharid., Conii, Meliloti etc.) genannt, werden wie das aus fettsaurem Bleioxyd bestehende Emplastrum Plumbi vel Diachylon simplex theils für sich, theils als Excipientien für medicamentöse Mittel benützt, um sie durch geraume Zeit mit erkrankten Körpertheilen im Contacte zu erhalten.

Vom therapeutischen Standpunkte unterscheidet man medicamentöse oder Heilpflaster und Klebe- oder Heftpflaster. Erstere haben die Bestimmung, vermöge der ihnen einverleibten arzneilichen Stoffe an den Applicationsstellen oder den darunter gelegenen Theilen die ihnen zukommenden Heilwirkungen auszuüben, während die Klebepflaster vorzugsweise als Vereinigungs-, Compressions- und Fixirungsmittel, oder als Schutz- und Deckmittel Verwendung finden.

Durch Ueberziehen von Leinwand, Baumwoll- und anderen Geweben, von Papierblättern, thierischen Membranen u. dergl. mit Pflastermasse oder einer anderen geeigneten Klebeschichte resultiren sogenannte Streichpflaster, Sparadrape. Die zu ihrer Herstellung dienenden Klebemittel sind entweder die gebräuchlichen Pflaster wie das Emplastrum adhaesivum Ph. Austr. et Germ., oder Leim, Gummi, Collodium, Harz- und Kautschuklösungen. Je nach Beschaffenheit der klebenden Substanz wird der Sparadrap ein Leimpflaster, Emplastrum glutinosum, Gummipflaster, Empl. gummatum, Collodiumpflaster, Empl. Collodii, Kautschukpflaster, Empl. Resinae elasticae, genannt. Werden Papier-

blätter mit einem klebenden Ueberzug für jene Zwecke versehen, so heisst das Präparat ein Pflasterpapier, Charta emplastica.

Leimpflaster werden durch wiederholtes Ueberziehen von Seide oder anderen sehr zarten Geweben mit einer Hausenblasenlösung (Emplastr. Anglicanum Ph. Austr.) oder Leimlösung dargestellt. Auch Balsame mit Zusatz von in Aether-Alkohol gelösten Harzen geben, auf Seide etc. gestrichen und trocken geworden, eine gut klebende Schichte, wenn diese etwas erwärmt auf die Haut gebracht wird (Taffetas vesicans, Emplastr. Mezerei cantharidatum älterer Vorschriften). Collodiumpflaster (pag. 36) erhalten durch Bethauen mit alkoholhaltigem Aether die nöthige Klebekraft.

Auf lockere feine Baumwollgewebe gestrichene Pflastermassen nennt *Unna* Pflastermulle. Die nach seiner Vorschrift erzeugten zeichnen sich durch gut klebende und reizlose Beschaffenheit, wie auch dadurch aus, dass ihr Arzneigehalt nicht auf die Masse, sondern auf die Flächeneinheit vertheilt ist. Er führt ca. 80 Pflastermullsorten an, theils einfache, auf eine medicamentöse Substanz sich beschränkende (Emplastrum extensum Acidi borici, -carbolici, -salicylici, -Chrysarobini, -Pyrogalloli, -Ichthyoli, -Zinci oxydati etc.), theils zusammengesetzte, welche mehrere derselben enthalten (Quecksilbercarbol-, Salicylkreosot-, Zinkoxydquecksilber-, Zinkoxydichthyol- Pflastermull u. a.). Die Guttaperchapflastermulle, Emplastra Guttaperchae extensa, übertreffen letztere durch weichere Consistenz, grössere Geschmeidigkeit und Klebekraft; dabei ermöglichen sie die Aufnahme grösserer Mengen medicamentöser Mittel (Theer, Pyrogallussäure, Zinkoxyd, Quecksilberpräparate etc.); doch verhalten sie sich auf empfindlichen Stellen nicht ganz reizlos.

Seit wenigen Jahren finden sich im Handel Sparadrape von ausgezeichneter Klebekraft, wie sie keines der offic. Heftpflaster besitzt, und die selbst nach jahrelanger Aufbewahrung nicht schwindet. Ausserdem besitzen sie die schätzenswerthe Eigenschaft, dass sich ihre Klebeschichte beim Abziehen von der Haut an keiner Stelle vom Gewebe loslöst, während die zum Schutze ihrer Klebefläche dienende Mousselindecke leicht sich abziehen lässt. Die Bereitungsweise dieser mit Hilfe von Kautschuk erzeugten Sparadrape ist bis jetzt ein Geheimniss. Dieselben sind auch, mit verschieden arzneilichen Substanzen (Salicylsäure, Canthariden, Quecksilberpräparaten etc.) versehen, im Arzneihandel zu haben.

Pflaster, sowie Cerate werden selten magistraliter verschrieben. Die verschiedenen officinellen Pflaster genügen in der Regel den Heilzwecken. Bei Verordnung von gestrichenen Pflastern werden Grösse und Form entweder durch Angabe der Dimensionen oder vergleichungsweise wie auch etwa erforderliche Zusätze (s. unten) angegeben.

Beispiele:

148. Rp.
Emplastri Hydrargyri,
Emplastri saponati ana 5,0,
Acidi salicylici 10,0.
Misce malaxando in emplastr. aequabile.
Da in charta cerata.
S. Auf Leinwand gestrichen aufzulegen. (Syphilitische Drüsengeschwülste, Efflorescenzen etc.)

149. Rp.
Empl. Plumbi gummi-res.,
Plumbi jodati ana 5,0,
Unguenti Elemi q. s.,
ut f. emplastr. molle, quod supra alutam magnitudine et forma volae manus extende et obduc Emplastr. adhaes.
Da in charta cerata.
S. Nach Bericht.
(Adenitis inguinalis.)

150. Rp.
Empl. Plumbi gummi-res. 10,0,
Stibii Kalio-tartarici subtiliss. pulver. 1,0.
Misce malaxando in emplastr. aequab.
Da ad chartam ceratam.
S. Auf Leder gestrichen aufzulegen.
(Zur Zerstörung von Teleangiectasien.)

151. Rp.
Emplastri Melliloti q. s.
Extende supra pannum sericeum forma et magnitudine hujus praecepti (chartae appositae).
Superficiem consperge:
Pulv. Opii tanta quantitate, ut aequaliter distribuatur.
Empl. charta cerata obtectum convolve.
S. Nach Bericht.
(Zoster; *Hebra.*)

152. Rp.
Emplastri Anglicani longitudinis centim. 10, latitudinus ctm. 5.
Disp. in charta.
S. s. n.
(Schnittwunden im Gesichte etc.)

d) Mischungen fester Arzneisubstanzen.

1. Theegemische, Species, Gemenge gröblich verkleinerter, in der Regel vegetabilischer Arzneikörper, die nicht direct, sondern erst nach entsprechender Zubereitung, welche im Hause des Kranken vorgenommen wird, therapeutisch angewendet werden.

Selbstverständlich dürfen Mittel von hervorragender Wirksamkeit, wie auch solche, deren Zubereitung und Dosirung eine besondere Sorgfalt erheischt, in dieser Form nicht verordnet werden. Die aus der Apotheke bezogenen Species werden infundirt (Species Althaeae, Sp. amaricantes, Sp. laxantes u. a.) oder abgekocht (Species Lignorum) und tassenweise genommen, oder zu Fomentationen, Einspritzungen, Klystieren (Rp. 154), Mund- und Gurgelwässern, in Form von Cataplasmen und Bähungen (Species aromat., Sp. emollient., Sp. emoll. pro cataplasm.), oder auch trocken zu Kräuterkissen (Rp. 155), Räucherungen u. dergl. verwendet.

Die Verordnung von Species hat den Vorzug der Kostenersparniss und eignet sich besonders für die Behandlung chronischer Krankheiten, wenn bestimmte Mittel durch längere Zeit, zumal extern gebraucht werden müssen.

Bei Verschreibung von Species führt man die sie zusammensetzenden Ingredienzen der Reihe nach mit Angabe ihrer Gewichtsmengen an und lässt hierauf die Anordnung ihrer Zerkleinerungs- und Mischungsweise folgen (Rp. 153—155, 157). Sollen sie in Einzelgaben dispensirt werden, so zeigt man dies besonders an (Rp. 156). Da die Anweisung zum Gebrauche der Species mündlich erfolgt, so beschränkt sich die Signatur gewöhnlich auf eine kurz gehaltene Bezeichnung der Species oder Angabe ihrer Verwendung. Offic. sind Spec. aromaticae, emollientes, laxantes, Lignorum et pectorales Ph. A. et Germ., Spec. Althaeae und Spec. amaricantes Ph. A.

Beispiele:

153. Rp.
Rad. Ononidis 30,0,
Herb. Spartii scop. 20,0,
Fruct. Juniperi,
Rad. Petroselini ana 10,0.
Concisa et contusa misce.
Da ad scatulam.
S. Nach Bericht. (Die Hälfte, mit 1 Liter Wasser heiss aufzugiessen, und die Colatur während des Tages tassenweise zu nehmen.) (Species diureticae; Hydrops.)

154. Rp.
Flor. Chamomillae vulg.,
Fol. Althaeae ana 10,0,
Fruct. Papaver. 5,0.
Concisa misce in Species.
Da in charta.
S. Nach mündlicher Mittheilung. (Die Hälfte, mit $^1/_4$ Liter kochendem Wasser aufgegossen, colirt zum krampfstillenden Klystier.)

155. Rp.
Flor. Chamomill. vulg.,
— Sambuci,
singul. in pulv. rudi 20,0,
Camphorae c. Spir. V. trit. 5,0.
Misce. F. Species.
D. S. Species zu Kräuterkissen.
(Locale Krämpfe, Rheumatismen.)

156. Rp.
Fol. Uvae ursi 60,0,
Herb. Herniariae,
Flor. Aurantii ana 20,0.
Misce. et divide in part. Nr. 10.
Da in chartis.
S. Nach Bericht. (Den Inhalt eines Paquets mit $^1/_2$ Liter kochendem Wasser aufgegossen, als Thee während des Tages tassenweise zu verbrauchen.)
(Chron. Pyelitis, Blasenkatarrhe etc.)

157. Rp.
Spec. Althaeae 40,0,
Carrageen,
Lichen. Isl. ana 20,0,
Rad. Liquirit.,
Fruct. Phellandrii ana 10,0,
Conc. cont. misce.
F. Species.
Da ad scatulam.
S. Brustthee (2 gehäufte Esslöffel mit $^1/_2$ Liter kochendem Wasser zu brühen und der durchgeseihte Aufguss im Laufe des Tages tassenweise zu verbrauchen.
(Chronisch. Bronchialcatarrh, Phthisis pulmonum.)

2. Pulver, Pulvis, ist das Product mehr oder minder feiner und gleichmässiger Zertheilung fester Körper. Zusammengesetzte Pulver (Pulveres compositi) werden Mischungen pulverig zertheilter Arzneisubstanzen genannt, die bald als Ganzes, bald in Dosen getheilt verordnet werden. Den pulverigen Ingredienzien können wohl auch weiche,

sowie flüssige Substanzen (Extracte, ätherische Oele, Tincturen) in den Mengenverhältnissen zugesetzt werden, dass durch sie die Pulverform nicht aufgehoben wird.

Das Ueberführen fester arzneilicher Substanzen in Pulverform geschieht durch Stossen oder Verreiben im Mörser, im Grossen durch Vermahlen, bei manchen Mitteln durch Feilen (Ferrum, Stannum), Raspeln (Lignum Guajaci) oder leichtes Zerreiben in einem engmaschigen Siebe (Magnesia). Um dem auf eine oder die andere Art erhaltenen Pulver einen höheren Feinheitsgrad und eine gleichmässige Beschaffenheit zu ertheilen, müssen die gröberen Partikelchen von dem feinsten abgesondert werden, was durch ein hierzu geeignetes Sieb oder Beuteltuch geschieht. Härtere mineralische Substanzen (Calomel, Conchae marinae etc.) werden zum feinsten Pulver auf die Weise gebracht, dass man sie fein zerstossen mit Wasser zu einem zarten Schlamm verreibt und zuletzt durch Schlemmen die Trennung der feinsten Theilchen von den gröberen bewirkt, welcher Vorgang Präpariren, auch Alkoholisiren oder Porphyrisiren genannt wird. Nach dem Feinheitsgrade unterscheidet man ein höchst feines oder Staubpulver, Pulvis subtilissimus, Pulv. alkoholisatus vel praeparatus, ein mittelfeines Pulver, Pulvis subtilis, Pulv. communis und ein grobes Pulver, Pulvis rudis, Pulv. grossus (für Räucherspecies, Cataplasmen, trockene Fomente etc.).

Pulver in Gestalt grober Körnchen, Pulvis granulosus (Granella), werden aus zuckerreichen Mischungen arzneilicher Substanzen, namentlich von Salzen und krystallinischen Säuren durch lebhaftes Rühren des erhitzten oder mit Weingeist befeuchteten Gemenges erhalten. Der so gekörnten Masse wird durch Sieben eine homogene Beschaffenheit ertheilt und dieselbe, auf Mousselin ausgebreitet, zuletzt getrocknet. Ein Präparat dieser Art ist Magnesia citrica effervescens Ph. A. et Germ. Im Arzneihandel sind auch andere arzneiliche Mittel, insbesondere citronsaures Lithium, kohlensaures Eisenoxydul, abführende Salze u. a. in Gestalt granulirter Brausepulver zu haben.

Bei Verschreibung von Pulvermischungen schickt man im Allgemeinen das Hauptmittel voran, lässt das Adjuvans und zuletzt das Corrigens folgen, welches in den meisten Fällen Zucker (für hygroskopische Substanzen Milchzucker, Rp. 162, 172, 175) ist, für manche Mittel (Salmiak) aus Süssholzpulver, für widrig schmeckende oder riechende Substanzen aus einem Elaeosaccharum (Rp. 160, 164), für Acria aus Eibisch oder Gummipulver mit Zusatz von Zucker besteht. Gummipulver wird auch für schwierig mischbare Arzneikörper gebraucht, wenn sie, wie z. B. Kampher, in der Pulvermischung fein und gleichmässig zertheilt enthalten sein sollen (Rp. 173, 174).

Pulver zum internen Gebrauche, welche keine besonders wirksamen Substanzen enthalten, können ungetheilt (Rp. 158—161) in einer Papierkapsel oder Schachtel dispensirt werden; nur muss in der Signatur bemerkt werden, wie oft und wie viel (eine Messerspitze, ein abgestrichener oder gehäufter Theelöffel, Kinderlöffel oder Esslöffel) vom Pulver im Tage zu nehmen sei. Pulver mit wirksameren Arzneistoffen müssen in Dosen getheilt verordnet und zugleich die Zeitabschnitte bestimmt werden, in denen sie zu nehmen sind (s. Rp. 162—176). Im Allgemeinen ist dabei zu beachten, dass das Gewicht der Einzelgaben nicht ohne besonderen Grund 1 Gramm übersteige oder weniger als 0,3 Gramm betrage. Selten werden mehr als 10 Dosen verschrieben. Uebelschmeckende und übelriechende, wie auch nachtheilig auf die Mundtheile wirkende Pulver werden in einer Oblate (Rp. 162, 169) eingehüllt genommen und zu diesem Behufe zweckmässig in einem *Limousin*'schen Oblatenverschluss (in capsulis amylaceis, Rp. 165, 168, 170, 172) dispensirt. Schlecht schmeckende arzneiliche Flüssigkeiten in nicht zu grosser Menge können auch auf Kaffeepulver oder Zucker getropft, in eine Oblate eingehüllt, verschluckt werden *(Freudenberg)*.

Beispiele:

158. Rp.
Natrii phosphorici 20,0,
bicarbonici 10,0,
Lithii carbonici 5,0.
Misce in pulv. aequab.
Da ad scatulam.
S. 3mal täglich 1 abgestrichenen Theelöffel in Sodawasser zu nehmen.
(Acidurie, Sand und Gries in den Harnwegen.)

159. Rp.
Natrii salicylici 2,0,
— bicarbonici 4,0.
Misceantur.
D. in scatula.
S. Eine Messerspitze voll nach dem Essen zu nehmen.
(Dyspepsie mit Fettsäuregährung im Magen.)

160. Rp.
Rad. Rhei in pulv. 5,0,
Magnesia ustae,
Elaeosacch. Foeniculi ana 2,5.
Misce et da in scatula.
S. 3mal im Tage 1 Kaffeelöffel voll zu nehmen.
(Chron. Magenkatarrh. mit Obstipation.)

161. Rp.
Calcii phosphorici,
— carbon. puri ana 5,0.
Misce et da ad chartam.
S. 3mal täglich 1 Messerspitze voll, in Milch oder Suppe vertheilt, zu nehmen.
(Diarrhoea infant. chron., Rachitis.)

162. Rp.
Hydrargyri chlor. mit. 0,2,
Sacchari Lactis 0,5.
Misce in pulv. aequab.
Da ad chartam.
Dentur tales doses Nr. 10.
S. 4mal täglich 1 Pulver in Oblaten zu nehmen.
(Diureticum bei Hydrops von Herzaffectionen, Nierenschrumpfung etc.)

163. Rp.
Hydrargyri chlor. mit. 0,1,
Pulv. rad. Jalapae 0,5.
Misce et da ad chartam.
Dispens. tales doses Nr. 2.
S. Nach Bericht (Laxans).

164. Rp.
Ferri carbon. sacchar. 2,0,
Elaeosacch. Aurantii 1,0.
Misce in pulv. aequab. et divide in part. Nr. 10.
Da in chartis.
S. 3mal täglich nach dem Essen 1 Pulver in 1 Löffel Wein zu nehmen.
(Chlorose.)

165. Rp.
Chinini hydrochlor. 1,5,
Pulv. flaved. cort. Aurant. 1,0.
Misce in pulv. aequab. et divide in partes Nr. 10.
Disp. in capsulis amylaceis.
S. 2stündlich 1 Pulver in der fieberfreien Zeit zu nehmen.
(Intermittens tertiana et quartana.)

166. Rp.
Fungi Laricis,
Pulv. Ipecacuanh. opiati ana 0,5,
Sacchari 2,0.
Misce et divide in part. Nr. 5.
Da in chartis.
S. Vor dem Schlafengehen 1 Pulver zu nehmen.
(Hyperidrosis bei Phthisikern.)

167. Rp.
Bismuthi subnitr. 1,0,
Morphini hydrochlor. 0,04,
Sacchari 5,0.
Misce et divide in part. Nr. 10.
D. S. 3mal täglich 1 Pulver zu nehmen.
(Cardialgie, chron. Diarrhoe.)

168. Rp.
Plumbi acetici,
Opii in pulvere ana 0,25,
Amyli 5,0.
Misce in pulv. aequab. et div. in part. Nr. 10.
Da in Capsulis amylaceis.
S. Jede 2. Stunde 1 Pulver.
(Blutige Diarrhoe Tuberculöser, Typhöser etc.)

169. Rp.
Saloli 10,0,
Elaeosacch. Menth. pip. 1,0.
Misce et divide in part. Nr. 10.
Da in chartis.
S. 2stündlich 1 Pulver in einer Oblate zu nehmen.

170. Rp.
Pelletierini sulfur. 0,4,
Acidi tannici 0,5.
Misce in pulv. aequab., divide in part. Nr. 2 et disp. in Capsulis amylaceis.
S. Am Morgen im Intervall von $^1/_2$ Stunde zu nehmen.
(Bandwurm.)

171. Rp.
Extr. Cannabis Ind. 0,6,
Sacchari Lactis 3,0.
Misce in pulv. aequab. et divid. in part. Nr. 6.
Da in chartis.
S. 4stündlich 1 Pulver zu nehmen.
(Schmerzhafte Affectionen der Brust- und Genitalorgane.)

172. Rp.
Extr. Secalis corn.,
Acidi tannici ana 0,5,
Sacchari Lactis 5,0.
M. in pulv. aequab. et div. in part. Nr. 5.
Disp. in Capsul. amylaceis.
S. 3stündlich 1 Pulver zu nehmen. (Haematurie.)

173. Rp.
Terpini hydrati 0,1.
Subige cum
Gummi Acac. pulv.,
Sacchari ana 0,25
in pulv. aequab.
Da ad scatulam.
Disp. tales dos. Nr. 10 in scatula.
S. 3stündlich 1 Pulver zu nehmen.
(Chron. Bronchialcatarrh.)

174. Rp.
Acidi benzoici 1,0,
Camphorae 0,2.
Subigantur cum
Gummi Acac. in pulv. 0,5,
Sacchari 1,5
in pulv. aequab., dividendum in part. Nr. 5.
Da ad chartas.
S. 2stündlich 1 Pulver zu nehmen.
(Pneumonie bei sinkender Herzaction.)

175. Rp.
Pepsini German.,
Sacchari Lactis ana 0,15.

Mixta dispensa in Capsula amylacea.
Dentur tales Nr. 10 in scatula.
S. $^1/_4$ Stunde nach der Mahlzeit 1 Pulver zu nehmen.

÷

Acidi hydrochlor. dil. 10,0.
Aquae destill. 200,0.
M. D. ad vitrum.
S. Nach jeder Dosis Pepsin 1 Esslöffel voll zu nehmen. (Verdauungsschwäche, nervöse Dyspepsie etc.)

176. Rp.
Kali ferro-tartarici 0,3,
Natrii hydrocarbon. 0,5.
Misce et da in charta coerulea (vel signata Nr. I).

÷

Acidi tartarici 0,5,
Elaeosacchari Citri 0,25.
Misce et da in charta candida (vel signata Nr. II).
Dispens. tales doses Nr. 10.
S. 3mal im Tage 1 Brausepulver zu nehmen.
(Pulvis aërophorus martiatus; Anämie.)

Arzneipulver zum externen Gebrauche:

a) Streupulver, Pulvis adspersorius (Adspergo, Empasma), nennt man mehr oder weniger feinpulverige Arzneisubstanzen sowie Mischungen derselben, welche auf unverletzte Hauttheile, auf die (durch Vesicantien) absichtlich wund gemachte Haut zum Behufe endermatischer Anwendung arzneilicher Mittel (Morphin, Veratrin, Curare etc.), auf excoriirte, von Ausschlägen bedeckte Hautstellen (Rp. 177, 178), auf erkrankte Wände zugänglicher Schleimhauthöhlen und Canäle, oder auf Wunden und Geschwüre (Rp. 179—184) in der Absicht gestreut werden, um schmerzstillend (Morphin, Cocain etc.), deckend und reizmildernd (Talcum praep., Amylum etc.), gegenentzündlich, adstringirend, secretionsbeschränkend, antiseptisch oder antiparasitisch (Acid. boric., Acid. tannic., Jodoform, Bismuth. subnitric., Zinc. oxydat., Hydrargyr. chlorat., jodat. etc.) zu wirken.

Die Application der Streupulver geschieht in der Weise, dass man sie von der Messerspitze, Spatel oder einem Pinsel behutsam abklopft oder die betreffenden Stellen mit dem in ein Stück feinen Mousselins eingebundenen Pulver, zweckmässiger mittelst eines hierzu geeigneten Pulverstreuers oder eines Fläschchens, dessen Oeffnung mit einem nicht zu engmaschigen Gewebe überzogen ist, gleichmässig bestäubt. Um pulverige Arzneistoffe in die verschiedenen Schleimhauthöhlen und Canäle mit Sicherheit einzubringen, und sie auf mehr oder minder genau abgegrenzten Stellen derselben zu appliciren, bedarf es eigens construirter Pulverbläser, bestehend aus einem Mitteltheile zur Aufnahme des Pulvers, dem am vorderen Ende befindlichen Leitungsrohr, dessen Form sich nach der Gestalt und Weite der betreffenden Hohlräume richtet, und dem aus einem Gummiballon oder einem Schlauch mit Mundansatz bestehenden hinteren Endstück. Durch Blasen oder Zusammendrücken des Ballons wird das Pulver als Staub nach den beabsichtigten Stellen geschleudert.

Je nach den Schleimhauthöhlen, deren Wände pulverige Arzneimittel aufzunehmen bestimmt sind, unterscheidet man: 1. Schnupf- und Niespulver, Pulvis errhinus, Pulv. sternutatorius. Dasselbe darf nicht allzu fein sein, damit es nicht unerwünscht bis in die Nebenhöhlen der Nase eindringe und dort entzündlich reize. Bei Ohnmächtigen, Scheintodten, wie auch dann, wenn das Pulver nach einer bestimmten Richtung geführt werden soll, bläst man es mittelst eines Röhrchens oder Pulverbläsers ein (Rp. 179). Zu Schnupfpulvern werden vorzugsweise die oben genannten arzneilichen Mittel bei Erkrankungen des Riechorganes, sowie seiner Nachbarorgane in Anwendung gezogen. 2. Augenpulver, Pulvis ophthalmicus, Collyrium siccum (Rp. 181). Die zur höchsten Feinheit verriebenen Substanzen (Calomel, Jodoform, Zinkoxyd, Alaun, Borax etc.) werden nach dem Abziehen des unteren Augenlides mit einem von jenen imprägnirten weichen Pinsel durch Schnellen desselben auf die Conjunctiva und Cornea gestäubt oder direct aufgestreut, weniger zweckmässig in's Auge eingeblasen, weil sich so die Menge der zur Wirkung kommenden Mittel nicht bemessen lässt. 3. Ohrpulver. Sie bestehen meist aus styptisch wirkenden Metallpräparaten, aus Jodoform, selten aus anderen arzneilichen Substanzen und werden mittelst eines Ohrlöffels unter dem Schutze des eingeführten Ohrtrichters oder mittelst Baumwolle, gröbere Stückchen (Kampher), auch in diese gehüllt, eingeführt. 4. Schlund- und Kehlkopfpulver. Erstere, zur Einwirkung auf die Rachenwände bis in den Nasenrachenraum bestimmt, werden mittelst eines Pulverbläsers mit geradem oder gekrümmtem Ansatzstücke, die zum Bestäuben des Kehlkopfes mit Hilfe besonders construirter Pulverbläser eingebracht, welche die Application selbst enge begrenzter Stellen unter Zuhilfenahme des Kehlkopfspiegels gestatten. Die hierzu hauptsächlich benützten Mittel sind im Wesentlichen dieselben, wie für Schnupfpulver (Rp. 183). 5. Streupulver in den Urethral- und Uterinalcanal (Rp. 182). Sie werden mit Hilfe entsprechender Vorrichtungen eingeblasen, die Vaginalwände hingegen entweder direct unter dem Schutze eines Speculums mit den arzneilichen Pulvern (Alaun,

Kupfer- und Zinkvitriol, Tannin, Jodoform etc.) bestäubt, oder deren Einwirkung mittelst eines von ihnen imprägnirten Tampons aus Baumwolle, Watte etc. unterzogen.

Die als Streupulver in Anwendung kommenden Substanzen werden je nach ihrer Wirkungsstärke, je nach der Empfindlichkeit und Dignität der betreffenden Organtheile durch hierzu geeignete indifferente Mittel, wie Zucker, Amylum, Gummi, Lycopodium, Talkpulver, letzteres für leicht zersetzliche Körper (Argentum nitricum), mehr oder weniger stark verdünnt, zur Application gebracht. Dabei darf die bedeutende Resorptionsfähigkeit der Schleimhäute, sowie granulirender Wundflächen nicht ausser Acht gelassen werden, da sonst die Wirkungen der zur localen Einwirkung bestimmten Mittel leicht verallgemeint werden könnten. Die Grösse der Einzelgaben, sowie der zu verordnenden Gesammtmenge hängt von der Ausdehnung und Dicke der aufzustreuenden Pulverschichte, dann von der Häufigkeit ihrer Wiederholung ab.

b) Wasch- und Schönheitspulver, Pulvis collutorius, Pulvis cosmeticus. Man wendet für diesen Zweck Mandel- oder Weizenkleie mit Borax, Seife, Soda u. dergl. (Rp. 185) an, welche, in Wasser zertheilt, zu Waschungen verwendet werden, oder Reismehl, Talkpulver, Wismuthweiss, Bleiweiss etc. als Streupulver (Schminke) auf die Haut des Gesichtes, des Halses und der Hände, direct, in Parfumflüssigkeiten oder wohlriechenden Pomaden etc. vertheilt.

c) Zahnpulver, Pulvis dentifricus. Zur Beseitigung der verunreinigenden Ablagerungen an der Zahnoberfläche dienen theils mechanisch (Carbo praepar., Calcaria et Magnesia carbonica, Talc. Venet. praep., von stärker wirkenden: Ossa Sepiae, Lapis Pumicis praep. etc.), theils chemisch (Sapo, Natr. boracic. Natr. bicarbon., Kal. hydrotartaric., Alumen ustum etc.), wie auch tonisch wirkende Mittel (Fol. Salviae, Cort. Chinae, Myrrha, Catechu, Rad. Iridis, R. Acori etc.). Als Corrigentien werden ausser den letzterwähnten vornehmlich Ol. Caryophylli und Ol. Menthae pip. benützt. Offic. sind Pulv. dentifricius albus und Pulvis dentifricius niger Ph. A.

d) Räucherpulver, Pulvis fumalis und Räucherspecies, Species fumales, Spec. ad suffiendum. Es sind dies Gemenge fein oder gröblich gepulverter, in der Regel vegetabilischer Substanzen, deren beim Verbrennen aufsteigender Rauch therapeutischen Zwecken (pag. 71, Rp. 184) oder nur des Wohlgeruches wegen zu dienen bestimmt ist. Zur Erzielung dieses letzteren werden verschiedene, beim Erhitzen einen angenehmen Duft verbreitende Mittel (Benzoë, Styrax, Olibanum, Myrrha, Succinum, Caryophylli, cort. Cascarillae u. a.) gewöhnlich zu mehreren und gröblich zerkleinert verwendet, oder aus einem Gemenge derselben mit Kohle und Salpeter sog. Räucherkerzchen, Candelae fumales, geformt; auch spirituöse Auszüge jener Mittel, sog. Räucherspiritus, Spiritus fumales, und damit getränkte Räucherpapiere, Chartae fumales, für luft- und geruchsverbessernde Fumigationen erzeugt.

e) Trockene Umschläge, Fomenta sicca. Sie bestehen aus gröblich gepulverten vegetabilischen Mitteln, welche auf leidende Theile applicirt werden, um theils durch Beschränkung der Wärmestrahlung, theils durch die von ihnen ausgehende Exhalation auf die damit bedeckten Körpertheile zu wirken. Zu diesem Behufe werden gewöhnlich Säckchen von Linnen- oder Baumwollstoff mit der Species- oder Pulvermischung gefüllt und matratzenartig durchnäht, damit sich diese nicht an einzelnen Stellen anhäufe, sog. Kräuterkissen oder Kräutersäckchen, Pulvilli vel Saculi medicati Man wendet hierzu hauptsächlich aromatische, als Nervina wirkende Substanzen (Flores Lavandulae, Chamomillae, Sambuci, Herba Majoranae, Species aromaticae, zur Verstärkung derselben oft mit Zusatz von Kampher, Rp. 155), deckend und einhüllend (Mehl, Kleie etc.) oder austrocknend (Cerussa) wirkende Mittel an. Derselbe Erfolg wie mittelst trockener Fomente lässt sich auch durch Bedecken der Haut mit Watte, Flanell, Werg etc. erzielen, wenn diese mit Präparaten jener aromatischen Vegetabilien (Kampher, ätherische Oele, Spir. aromaticus etc.) oder mit dem durch Erhitzen von Harzen oder an ätherischen Oelen reichen Substanzen (Olibanum, Myrrha, Succinum, Pulvis fumalis etc.) bewirkten Rauch imprägnirt sind.

Beispiele (pro usu externo):

177. Rp.
Hydrargyri oxyd. flav. 1,0,
Alumin. usti in pulv. 5,0.
Misce et da ad lagenulam.
S. Streupulver. (Täglich 1mal mittelst eines Pinsels die vorher befeuchteten Condylome zu bestäuben und hierauf mit Watte zu bedecken.)

178. Rp.
Zinci oxydati,
Plumbi carbon. ana 2,5,
Talci Ven. praep. 50,0.
Misceantur.
Da in scatula.
S. Streupulver (auf nässende Hautausschläge, Excoriationen, Rhagaden etc.).

179. Rp.
Jodoformii 1,0,
Pulv. Gum. Acaciae 5,0,
Mentholi 0,05,

Misce exacte in pulv. subt.
Da in ollula.
S. Schnupfpulver.
(3stündlich nach vorheriger Reinigung der Nase; Ozaena.)

180. Rp.
Morphini hydrochl. 0,05,
Bismuthi subnitr. 10,0,
Pulv. Gum. Acac. 5,0.
Misce in pulv. aequab.
D. ad scatulam.
S. Schnupfpulver. (Mehrere mal im Tage 1 Prise zu nehmen.)
(Chronischer Nasencatarrh.)

181. Rp.
Hydrargyri oxydati flavi,
Zinci oxydati ana 0,25,
Sacchari 5,0.
Misce exactissime in pulv. subtilissimum.
Da in lagenula.
S. Augenpulver. (Tägl. 1mal in der Grösse einer Linse zwischen die Augenlider zu stäuben; Pannus.)

182. Rp.
Zinci sulfurici,
Alumin. in pulv. ana 1,0,
Lycopodii 2,0.
Misce exacte in pulv. subt.
D. S. Streupulver. (Zum Einblasen in die Urethra, Vagina etc.; Blennorrhagien.)

183. Rp.
Cocaini hydrochlor. 0,2,
Bismuthi subnitr.,
Sacchari Lactis ana 0,5.
Misce in pulv. subtiliss. et aequab.
D. S. Zur Insufflation (in die Kehlkopfhöhle bei schmerzhaften Ulcerationen des Larynx.)

184. Rp.
Pulv. fol. Stramon.,
Kalii nitrici ana 25,0.
Misceantur.
Da in scatula.
S. Räucherpulver.
(1 gehäuften Theelöffel davon auf einem Teller verbrennen und den Rauch inhaliren; Asthma.)

185. Rp.
Sapon. Venet. in pulv. 50,0,
Rhiz. Iridis — 25,0,
Olei Bergamottae,
— Lavandulae
singulor. gtt. 15.
F. l. a. Pulvis aequab. (vel F. c. Aq. Rosar. s. q. globuli Nr. 2).
D. S. Waschpulver (Seifenkugeln).

II. Geformte Arzneimischungen.

a) Zur (fast ausschliesslich) internen Anwendung.

1. Pillen, Pilulae, Bissen, Boli und Körnchen, Granula. Pillen nennt man kleine, ca. 0,05—0,25, durchschnittlich 0,12 schwere Kügelchen, welche aus einer hierzu vorbereiteten, medicamentöse Mittel einschliessenden, teigigen Masse geformt werden. Eine solche erhält man in den meisten Fällen durch inniges Mischen und Kneten pulveriger mit flüssigen, halbflüssigen oder weichen und klebefähigen Substanzen, wobei entweder die festen oder die flüssigen Bestandtheile, welche die Pillen zusammensetzen, das Constituens bilden, dessen Menge im Recepte gewöhnlich nicht dem Gewichte nach angesetzt wird, sondern dem Dispensirenden überlassen bleibt, da sich dieses im Voraus nicht leicht ermessen lässt. Bildsame, nicht leicht austrocknende, noch auch bröcklig zerfallende Pillenmassen erhält man am sichersten durch Mischen klebefähiger, Gummi- und Eiweissstoffe führender Pflanzenpulver mit wässerigen Extracten, deren Bestandtheile (kleine Mengen von Zucker und Salzen) das Austrocknen und Hartwerden der Pillenmasse verhindern.

Von pulverigen Constituentien werden besonders Pulvis rad. Althaeae und Pulv. rad. Liquiritiae, selten die Semmelkrumme, Mica panis albi, gewählt, weil sie in kurzer Zeit erhärtet. 2 Th. Eibischpulver geben mit 1 Th. glycerinhaltigem Wasser eine längere Zeit teigig sich erhaltende Pillenmasse (Rp. 189). Acacien-, sowie Tragant-Gummipulver eignen sich nicht als ausschliessliches Binde- und Consistenzmittel, weil die Pillen bald zusammenschrumpfen und sehr hart werden, ausgenommen bei Verordnung leicht zerfliesslicher Salze, deren Wasser sie absorbiren. Extracte, namentlich wässerige (Extractum Liquiritiae, Graminis, Gentianae, Taraxaci, Trifolii fibrini etc.), bilden aus dem oben erwähnten Grunde, wie auch mit Rücksicht auf ihren Gehalt an schleim- und eiweisshaltenden Bestandtheilen eines der besten Bindemittel für pflanzliche Pulver. Ein gutes Excipiens, namentlich für Eisensalze, dann solche Metallpräparate (Kupfer, Quecksilber etc.), die durch Glycose leicht zersetzt werden, ist Tragantgallerte (Pulv. Tragac. 1 : Glycer., Aq. ana 2), dann Unguent. Glycerini Ph. Germ. Beide geben mit Pulv. rad. Althaeae eine plastische Masse, deren Pillen sich sehr lange unverändert erhalten und auch im Magen leicht zerfliessen (Rp. 188). Seife, Gummiharze und andere resinöse Materien geben schon mit einigen Tropfen spirituöser Flüssigkeiten, die beiden ersteren auch mit

wenigen Wassertropfen eine so plastische Masse, dass aus derselben haltbare Pillen geformt werden können (Rp. 190, 195). Um Balsame, fette, ätherische oder empyreumatische Oele (Theerarten) mit Pflanzenpulvern in eine bildsame Masse zu überführen, ist ein Zusatz von Wachs (Rp. 191) oder Seifenpulver erforderlich. Letzteres ist auch ein brauchbares Excipiens für Carbolsäure, Kreosot, Kampfer, Crotonöl und ähnliche Substanzen. Für solche arzneiliche Mittel, welche, wie Quecksilber-, Silber- und Goldsalze, auch Hyoscin, Aconitin u. a. durch vegetabilische Zusätze leicht zersetzt werden, eignet sich als Consistenzmittel am zweckmässigsten weisser Thon, Argilla vel Bolus alba (Rp. 192, 193), welcher mit Wasser oder mit Aqua glycerinata (20 Argil. : 7 Aq.) befeuchtet, eine plastische, zur Pillenbildung geeignete Masse abgibt.

Das Mischen und Kneten der Ingredienzien geschieht in einem hierzu geeigneten Mörser (Pillenmörser), am besten aus Stahl und für solche Substanzen, welche Metalle angreifen, aus Porcellan. Besitzt das Gemenge die richtige Consistenz und Plasticität, so theilt man die Masse durch Abwägen in so viele Stücke, dass sie mit Rücksicht auf die Zahl der an der Pillenmaschine angebrachten Halbröhren dem Gewichte oder der Zahl der verordneten Pillen entsprechen, formt hierauf die einzelnen Abschnitte zu Cylindern und bringt sie zuletzt zum Ausrollen auf die Pillenmaschine, wodurch sie in kugelähnliche Stückchen von gleicher Grösse zertheilt werden, denen man eine egale runde Form schliesslich durch Rollen zwischen zwei Platten ertheilt.

Um das Aneinanderkleben der fertigen Pillen zu verhüten, bestreut man sie mit einem austrocknenden, geruch- und geschmacklosen (Amylum, Lycopodium), süssschmeckenden (Pulvis Liquiritiae, Pulv. Pastae cacaotin. sacchar.), oder mit einem aromatischen Pflanzenpulver (Pulv. cort. Cinnamomi, Pulv. rhiz. Iridis etc.), in besonderen Fällen mit Magnesia carbonica, Argilla alba oder Talcum praepar., wodurch, namentlich mit Hilfe der ersteren, zugleich auch der üble Geruch und Geschmack der arzneilichen Mittel mehr oder minder vollkommen verdeckt wird. Am sichersten erzielt man dies durch Ueberziehen der Pillen mit Silberfolie, mit einer Collodium-, Harz-, Gelatin- oder Zuckerschichte (Dragiren oder Candiren der Pillen) und im Falle der Magen durch die arzneilichen Bestandtheile der Pillenmasse zu sehr belästigt würde, oder das Zerfliessen derselben wie bei Tänienmitteln erst im Darmcanal erfolgen soll, dadurch, dass man die Pillen mit einer Hülle aus Keratin (nach *Unna*), oder in Aether gelösten Harzen, wie Lacca, Sandaraca, Balsamum Tolutanum, am besten mit letzterem (Toluisiren der Pillen) versieht, nachdem man wie beim Keratinisiren die arzneilichen Pillenbestandtheile mit einer starren, erst in der Körperwärme schmelzenden Fettsubstanz (Cacao, Sebum) zu einer plastischen Masse angestossen und auch die daraus erhaltenen Pillen damit überzogen hatte; doch auch ein Gold- und Silberüberzug setzt die Löslichkeit der Pillen im Magen erheblich herab.

Die Pillen besitzen vor anderen Arzneiformen nächst dem Vorzuge äusserster Compendiosität, weitgehender Vertheilung und genauer Bemessung der Einzelgaben, auch noch den, dass bei ihrer Anwendung Geruch und Geschmack vollständig sich verdecken lassen und die wirksamen Bestandtheile meist für längere Zeit unverändert sich zu erhalten vermögen.

Die Verschreibung von Pillen bietet schon mit Rücksicht auf die Verschiedenheit der chemischen und physischen Eigenschaften der in Mischung tretenden Arzneisubstanzen weit grössere Schwierigkeiten als die anderer Arzneiformen. In Hinsicht auf die quantitativen Bestimmungen schlägt man am besten den Weg ein, dass man zunächst die Zahl der Pillen, sowie die Gewichtsmenge der therapeutisch wirksamen Mittel für je 1 Pille und annähernd auch die des Constituens feststellt. Durch Multiplication ergeben sich die zu verordnenden Totalquantitäten, wobei zu achten ist, dass die für Pillen zulässige Grösse nicht überschritten werde. Die Menge des gestaltgebenden Mittels wird fast nie bestimmt ausgedrückt, da man nicht leicht im Voraus ermessen kann, wie viel davon erforderlich sein wird, um die richtige Consistenz zu erzielen. Man zeigt im Recepte nur an, dass eine Pillenmasse gebildet werde und gibt die Zahl oder (bei Verordnung nicht heroisch wirkender Mittel) blos das Gewicht der einzelnen Pillen und zuletzt das Streupulver an, wenn sie nicht mit einer der letzterwähnten

Umhüllungen versehen werden sollen, was bei magistralen Verordnungen sowohl aus ökonomischen Rücksichten, wie auch des bedeutenderen Zeitaufwandes wegen selten verlangt wird. In der Gebrauchsanweisung führt man an, wie viel Pillen und wie oft dieselben im Tage zu nehmen sind. Mit einem Schluck Wasser gleiten sie leicht die Schlingorgane herab, wenn sie nicht zu gross und überdies hart ausgefallen sind.

Pillen zum äusserlichen Gebrauche, wie Zahnpillen, Pilulae odontalgicae, Ohrpillen und Fontanellpillen, Pilulae ad fonticulos, werden höchst selten, im Uebrigen jenen zum internen Gebrauche entsprechend, verordnet. Sollen sie leichter in der Körperwärme erweichen, so muss den Ingredienzen ein Fettconstituens zugesetzt werden (Rp. 197).

Modificationen der Pillenform sind die Zuckerkügelchen, Granula (Granules) und die Bissen, Boli, Buccellae. Erstere stellen sehr kleine, zur Anwendung für das kindliche Alter besonders geeignete Pillen dar (Rp. 196). In der Pharmac. franç. findet sich die Form der Granula nur in Anwendung für heroisch wirkende, zu längerem Gebrauche bestimmte Arzneistoffe (Acid. arsenicos., Atropinum, Colchicinum, Digitalinum, Strychninum etc.). Als Constituens derselben dient Milchzucker (im Verh. von 80 : 1), womit jene vorerst auf's Feinste verrieben und nach Zusatz von Gummipulver (9 Th.) und Honig zu einer plastischen Masse gebracht werden, aus der 0,05 schwere, mit Amylum oder Silberfolie umhüllte Kügelchen zu formen sind, von denen jedes 1 Mgrm. der oben erwähnten arzneilichen Substanzen enthält (Rp. 194).

Die Bissen unterscheiden sich von den Pillen nur durch ihr grösseres Gewicht (0,5—4,0) und weichere Consistenz (beiläufig die eines zähen Electuariums), damit sie ohne Schwierigkeit geschlungen werden können. Grösseren Bissen gibt man aus diesem Grunde eine ovale und etwas abgeplattete Gestalt. Die Bissenform wird hauptsächlich für solche Mittel gewählt, welche in grösseren Dosen verabreicht werden, wie Cubebenpulver, Bandwurmmittel u. a. Für die Verschreibung und Bereitung der Bissen gelten dieselben Regeln, wie sie für die Pillen auseinandergesetzt wurden.

Beispiele:

185. Rp.
Extr. Rhei,
— Aloës,
— Gentianae ana 2,0,
Pulv. rad. Rhei q. s.
Misce triturando in massam, et forma Pilulas Nr. 50.
Consperge Pulv. cort. Cinnamomi.
Da in scatula.
S. Früh und Abends 1 Pille zu nehmen (Dyspepsie, habituelle Obstruction etc.).

186. Rp.
Hydrarg. tannici oxydul. 5,0,
Extr. Liquiritiae,
Pulv. rad. — ana q. s.
Fiat triturando massa, ex qua formentur Pilulae N. 75.
Consperge Lycopodio.
Da in scatula.
S. Früh und Abends 2 Pillen zu nehmen.
(Lues universalis.)

187. Rp.
Extr. Ferri malici 5,0,
Pulv. flaved. cort. Aurant. q. s.
F. l. a. Pilulae pond. 0,2.
Consperge pulv. Pastae cacaot. sacchar.
Da in scatula.
S. 3 Mal im Tage 4 Pillen und hierauf 1 Esslöffel Wein zu nehmen.
(Chlorose.)

188. Rp.
Kreosoti 2,0,
Pulv. rad. Althaeae 8,0,
Unguenti Glycerini q. s.
F. l. a. Pilulae Nr. 100.
Dispens. Saccharo condita in scatula.
S. 3mal täglich 2 (steigend bis 4) Pillen zu nehmen.
(Lungenphthise.)

189. Rp.
Antifebrini,
Pulv. rad. Althaeae ana 5,0,
Aquae glycerinatae q. s., ut f. massa, ex qua form. Pilul. Nr. 50,
Consp. pulv. rad. Liquirit.
D. S. 10 Pillen täglich in der fieberfreien Zeit zu nehmen.
(Febris intermittens etc.)

190. Rp.
Resinae Jalapae,
Saponis medic. ana 2,0.
Bene mixta humectentur cum Spirit. Vini nonnullis guttis, ut possint redigi in massam, ex qua formentur pilulae

Nr. 25, Pulv. rad. Liquiritiae conspergendae.
D. S. Abführpillen.
(Stuhlverhaltung, Darmhelminthen etc.)

191. Rp.
Balsami Copaivae 6,0,
Cerae flavae rasae,
leni calore liquatae 3,0.
Mixtis et refrigeratis adde:
Cubebar. in pulv. q. s.,
ut f. massa, ex qua form. pilul. Nr. 100, consperg. Pulv. rhiz. Iridis.
D. S. 3mal im Tage 5 Stück zu nehmen.
(Urethralblennorrhoe.)

192. Rp.
Hydrarg. bichlor. corros. 0,25.
Solve in mortario porcellaneo ope Aquae destill. s. q. et adde:
Argillae albae,
Aquae destill. ana q. s.
ut f. Pilulae Nr. 50, conspergendae Argilla alba.
D. S. Früh und Abends 1 Pille zu nehmen und jeden Tag um 1 Pille zu steigen.

193. Rp.
Argenti nitrici cryst. 0,5,
Argillae albae 5,0,
Aquae destill. q. s.
F. l. a. Pilulae Nr. 50, Talco praep. conspergendae.
D. S. 3mal im Tage 1 Pille zu nehmen (Tabes dorsalis, Cardialgie etc.).

194. Rp.
Acidi arsenicosi 0,1,
Misce exacte terendo cum
Sacchari Lactis 4,0,
Gummi Acac. in pulv. 1,0
et redige cum
Mellis com. s. q.
in massam, ex qua formentur Granula Nr. 100, foliis Argenti obducenda.
Da in scatula sub sigillo.
S. 1—2 (steigend bis 5) Stück im Tage zu nehmen
(Granula Acidi arsenicosi Ph. franç.; chron. Dermatosen, Lymphome, typische Neuralgien etc.)

195. Rp.
Podophyllini,
Sapon med. pulv. ana 0,2,
Extr. Hyosciami 0,3.
F. l. a. Granula Nr. 10,
Fol. Argenti obducenda.
S. 1—2 Stück im Tage zu nehmen.
(Habituelle Obstipation, Gallensteinkolik etc.)

196. Rp.
Chinini hydrochlor. 1,0.
Fiat cum
Acidi hydrochlor. dil. guttis nonnullis
massa, ex qua forma Granula Nr. 25, Lycopodio conspergenda.
S. 3mal im Tage 4 Stück im Mus zu nehmen.
(Febris intermittens etc.; für Kinder.)

197. Rp.
Opii in pulv. 0,2,
Cerae albae ras.,
Kreosoti ana 0,5,
Caryophyllor. in pulv. q. s., ut f. pilulae Nr. 30,
Pulv. Caryophyll. consperg.
D. S. Zahnpillen.

2. Gallertkapseln, Capsulae gelatinosae (Vesiculae gelatinosae). Uebelschmeckende, sowie penetrant riechende, insbesondere flüssige Arzneien, welche in nicht ganz kleinen Dosen genommen werden sollen, wie Balsam. Copaivae, Extr. Cubebar., Extr. Filic. maris, Ichthyolum, Ol. Terebinthinae, Ol Matico, Pix liquida u. a., reicht man am zweckmässigsten in Gallertkapseln. Es sind dies bohnen- bis haselnussgrosse, runde oder ovale, aus Gelatin bestehende Hüllen, welche bis zu $^2/_3$ mit jenen Arzneisubstanzen gefüllt sind, so dass 1 Kapsel 5—10—15 Tropfen (0,3—0,8) derselben enthält. Für in noch grösseren Gaben zu verabreichende Arzneien dieser Art, wie Ol. Ricini, Ol. jecor. Aselli u. a. finden sich solche mit 2,5—10,0 ($^1/_2$—2 Theelöffel) davon in ovalen, etwas abgeplatteten, sehr elastischen Gallerthüllen, Capsulae elasticae, die leicht verschluckt werden können, in den Apotheken vorräthig (Rp. 201)

Gallertkapseln werden fabriksmässig erzeugt. Um sie recht elastisch und im Magen leicht zerfliesslich zu erhalten, setzt man der Leimlösung, aus der sie geformt werden, Gummi Acac. und Glycerin zu. Dünnflüssige und flüchtige Arzneimittel, wie Aetherarten, Chloroform, Ol. Petrae, Ol. Santali, Xylol u. a. werden in dünnere, nur erbsengrosse Gallerthüllen eingeschlossen, und Bläschen, auch Perlen, Vesiculae gelatinosae (Perles d'éther) genannt. *Limousin's* Vesiculae Chlorali hydrati (Chloral perlé) bestehen jedoch aus je 0,25 Chloralhydrat umschliessenden Zuckerhüllen. Für solche übelschmeckende und riechende Arzneien, welche nach magistraler Verordnung in Gallertkapseln zu dispensiren sind, hält man in den Apotheken kleine, cylinderförmige Gallertbüchschen, Capsulae gelatinosae operculatae, in 3 bis 6 verschiedenen Grössen in Vorrath, deren jede aus zwei gleich gearbeiteten, an einem Ende offenen Stücken besteht, die genau in einander passen, so dass das eine in das zweite, etwas längere, eingeschoben werden kann. Um den Austritt flüssiger Mittel aus der Kapsel zu verhüten, ertheilt man denselben durch Vermischen mit einem indifferenten oder deren Wirkung unterstützenden Pflanzenpulver eine latwergenähnliche Consistenz (Rp. 202).

Bei Verordnung von Gallertkapseln führt man entweder die Zahl der Kapseln an (Rp. 198 u. 200), vorausgesetzt, dass man die Menge der in jeder einzelnen enthaltenen Arzneisubstanz genau weiss, oder die Totalquantität des in Kapseln vertheilten Mittels (Rp. 199. 201 u. 202) und bestimmt in der Gebrauchsanweisung, der wievielte Theil der Kapseln und wie oft dieser im Tage zu nehmen ist. Nicht ganz weiche Kapseln werden, vorher befeuchtet, auf die Zunge gebracht und dann herabgeschluckt.

Leim wird auch noch in anderen als den hier und pag. 20 auseinandergesetzten Formen als Excipiens, sowohl für intern als auch extern anzuwendende arzneiliche Mittel verwerthet. Für den internen Gebrauch hat *Almén* (1868) mit medicamentösen Mitteln in den gebräuchlichen Dosen imprägnirte Leimblättchen, Gelatinae medicatae in lamellis, empfohlen. Sie sind dünn, biegsam, haltbar und höchst compendiös. Die nach *Savory* und *Moor* bereiteten Blättchen sind in 24 Carrés getheilt mit je 0,01 und 0,06 Tart. stib., 0,03 Extr. und 0,06 Pulv. Ipecac., 0,03 Extr. Nuc. vom., 0,03 und 0,06 Extr. Opii, 0,3 Ferr. carb. sacch., 0,06 Hydrarg. chlor. mite, 0,01 Morph. hydrochl., 0,03 Pulv. Ipecac. opiat. oder Pulv. Opii, 0,06 Chin. sulf., 0,012 Santon. u. a. m. Dieselben erzeugen auch, wie schon *Hardt* (1864), kleine, mit arzneilichen Mitteln (Atropin, Physostigmin, Cupr. sulfur., Zinc. sulfur., Opium etc.) in dosirten Mengen imprägnirte, runde Leimblättchen (Disks) zur Anwendung auf das Auge (statt Collyrien), welche, ohne dieses zu reizen, in der Thränenflüssigkeit sich lösen, desgleichen Gelatin-Disks für subcutane Injectionen mit 0,0025 Arsenik, 0,0005 Atropin, 0,006 Apomorphin, 0,0003 Curarin, 0,0005 Digitalin, 0,01 Morphin etc., welche für diesen Zweck in der entsprechenden Menge Wasser verflüssigt werden, aber angesichts des Umstandes, dass sie keine von Schimmelpilzen und Bacterien freie Lösungen geben, ärztlicherseits kaum noch Verwendung finden.

Beispiele:

198. Rp.
Olei ligni Santali in capsula gelatinosa inclusi gtt. 10.
Disp. tales Nr. 20 in scatula.
S. Früh und Abends 2—3 Stück zu nehmen.
(Urethralblennorrhoe.)

199. Rp.
Balsami Copaivae,
Extr. Cubebar. ana 5,0.
Disp. in capsulis gelatinosis Nr. 20.
D. S. 2mal tägl. 5 Stück zu nehmen. (Wie oben.)

200. Rp.
Capsular. de Matico Nr. 24.
Dentur ad scatulam.
S. 4mal im Tage 2 Stück zu nehmen.
(Chron. Pyelitis.)

201. Rp.
Extr. Filic. mar. aeth.,
Olei Ricini ana 15,0.
Mixta disp. in capsulis gelatin. elasticis.
S. Morgens nüchtern je eine Hälfte in der Zwischenzeit von 1 Stunde zu nehmen.
(Bandwurm.)

202. Rp.
Extr. Filic. mar. aether.,
Kamalae subt. trit. ana 7,5.
Mixta dispensentur in capsulis operculatis.
Da in scatula.
S. Morgens nüchtern je eine Hälfte in der Zwischenzeit von $^1/_2$ Stunde zu nehmen.
(Wie oben; für Kinder.)

3. Zuckerwerkformen, Cupediae.

a) Trochisci, Schluck- oder Sternküchelchen, Pastilli, Pastillen, Tabulae, Täfelchen und Tabletten, Tabellae. Insgesammt stellen sie süssschmeckende, im Munde leicht zerfliessliche, platte Stücke von 2—5 Mm. Dicke dar, deren Grundlage Zucker (für Trochisken oder Pastillen auch Chocolademasse) bildet, welcher die medicamentösen Mittel einverleibt sind. Die hier genannten Formen sind nur unwesentlich von einander verschieden. Klein und mit dem eingepressten Zeichen eines Rades oder Sternes versehen, werden sie gewöhnlich Trochisci, mit scharf ausgeschnittenen Rändern, nicht selten oval und mit einem vertieften oder erhabenen Abdrucke von Buchstaben, Figuren etc. versehen, Pastilli, auch Tabellae (Tablettes Ph. franç.), hingegen viereckig, rhomboidal, messerrückendick und ohne jedes Zeichen (von der Form der Pasta Liquiritiae flava, Ph. A.), oft Tabulae genannt. Ihrem Wesen nach stellen die hier angeführten Arzneiformen dosirte,

zuckerreiche Pulvermischungen dar, denen mit Hilfe eines Bindemittels inniger Zusammenhang und eine bestimmte Gestalt ertheilt wurde. Die mit Zusatz von Cacao bereiteten Trochisci vel Pastilli cacaotini werden jenen aus Zucker, Trochisci vel Pastilli saccharati, für solche arzneiliche Mittel (Eisen- und andere Metallpräparate, Alkaloide etc., Rp. 205) vorgezogen, deren unangenehmer Geschmack nicht durch Zucker, wohl aber durch Cacaomasse, namentlich durch Gewürzchocolade (Pasta cacaotina aromatica saccharata), sich genügend verdecken lässt.

Nach Vorschrift der Ph. Austr. et Germ. ist bei Darstellung von Trochisken (Zuckerpastillen) die arzneiliche Substanz mit soviel gepulvertem Zucker innig zu mischen, als nöthig ist, um 1 Gramm schwere Stücke zu erhalten, worauf aus der nach vorsichtigem Befeuchten mit Weingeist innig zusammenhängenden Masse durch Theilung und Compression die vorgeschriebene Zahl von Trochisken (Pastillen) erzeugt wird. Solche aus Chocolade sind nach Ph. Germ. auf die Weise zu bereiten, dass aus gleichen Theilen Cacao und Zucker bestehende Chocolade, Pasta cacaotina saccharata vel praeparata (Semen Cacao praeparatum vel saccharatum), im Wasserbade in der Menge geschmolzen werde, welche nöthig ist, um nach Einverleibung der medicamentösen Substanz die vorgeschriebene Zahl von 1 Gramm schweren Trochisken, bzgl. Pastillen zu erhalten.

Die hier erörterten Zuckerwerkformen besitzen alle Vorzüge der Pulverform und eignen sich wegen ihres Wohlgeschmackes sehr für die Kinderpraxis, wie auch gleich den Pillen in den Fällen, wo bestimmte Mittel längere Zeit genommen werden sollen. Ausgeschlossen von diesen und anderen Zuckerwerkformen sind alle penetrant riechenden und schmeckenden, sowie leicht zersetzlichen Arzneisubstanzen. Voluminöse, erst in grösseren Dosen wirkende Mittel, wie Flor. Koso, Rad. Filic. maris, Rad. Rhei, Secale cornutum, Magnesia usta, Magn. carbonica, Acid. salicylic. u. a., werden nach dem von *Rosenthal* angegebenen Verfahren in der Menge von 1, höchstens 2 Grm. durch starke Pressung, auf $^1/_3$ ihres Volumens und darunter reducirt, in die Form von Tabletten, Tabellae compressae, gebracht, welche man, wenn nöthig, mit einem Ueberzug von Zucker oder Gelatin versieht (Rp. 208).

Die magistrale Verordnung von Pastillen oder diesen ähnlichen Formen bietet wenig Schwierigkeiten. Man führt zunächst die arzneilichen Substanzen, dann den Zucker oder die zuckerhaltige Cacaomasse mit ihren Gewichtsmengen, hierauf das die Mischung bindende Mittel an, nämlich Gummi- oder Traganthschleim, Eiweiss, Weingeist etc. und bemerkt zuletzt, dass eine plastische Masse zu bilden sei, aus der Pastillen, Trochisken oder Täfelchen, selten kleine Stäbchen oder Stängelchen (Bacilli saccharati) geformt werden sollen, wobei entweder die Zahl (Rp. 204—206) oder das Gewicht (Rp. 203) der einzelnen Stücke angegeben wird, welches zwischen 0,5 bis 2,0 Gramm variirt. Das Verhältniss von Zucker oder Chocoladenmasse zu den arzneilichen Ingredienzien hängt von der Wirksamkeit und Geschmacksschärfe derselben ab und beträgt das 5- bis 50fache und selbst darüber vom Gewichte derselben (Rp. 203 bis 204). Durch combinirte Anwendung von Pastillen lassen sich Verordnungen für Zubereitungen zusammengesetzter Arzneien oft umgehen (Rp. 206 u. 207).

Von mehr untergeordneter Bedeutung und nur für einzelne Arzneisubstanzen in Verwendung sind die folgenden:

b) Zuckerküchelchen, Rundplätzchen (unrichtig Zeltchen), Rotulae. Sie unterscheiden sich von den Zuckerpastillen durch ihre planconvexe Gestalt und ihr geringeres Gewicht (0,2—0,4). Man bedient sich derselben in der Regel nur als Excipientien für ätherische Oele (Ol. Menth. pip.), selten für Tincturen und andere in Lösung gebrachte arzneiliche Mittel, zu welchem Behufe die vom Conditor gelieferten einfachen Zuckerplätzchen, Rotulae Sacchari simplices, mit den betreffenden Arzneiflüssigkeiten versehen werden. Für kleine Rundplätzchen rechnet man $^1/_5$—1, für grössere höchstens 2 Tropfen (Rp. 209). Die Bereitung der offic. Rotulae Menthae piperitae besteht darin, dass 70 Th. einfacher Zuckerplätzchen in einem

hierzu geeigneten Gefässe mit 1 Th. Pfefferminzöl, das mit dem gleichen Gewichte Aether verdünnt ist, unter Schütteln befeuchtet werden.

c) Zeltchen (Eiweisszeltchen), Tabernacula, Turbinulae, werden kegelförmige, mit arzneilichen Mitteln versetzte Stücke genannt, welche aus einer mit Eiweissschaum bereiteten Zuckermasse bestehen, der man noch halbflüssig die Gestalt gewundener, schneckenhausförmiger (Turbinulae) oder spitz zulaufender Kegel ertheilt, welche letztere von ihrer Aehnlichkeit mit der Form eines Zeltes „Tabernacula" genannt werden. Sie werden nur in der Kinderpraxis für Santonin, selten für andere Mittel (Calomel, Resina Jalapae etc.) gewählt.

d) Morsellen, Morsuli, eine veraltete, unpassende, völlig entbehrliche und kaum mehr im Gebrauche stehende Arzneiform. Sie bestehen aus harten, durch Schmelzen von Zucker, dem bei diesem Temperaturgrade die arzneilichen Mittel einverleibt werden, bereiteten, länglich viereckigen, bis 20 Grm. schweren Stücken.

e) Arzneibisquits, Placentae Panis biscocti saccharati medicati. Man stellt sie durch Imprägniren von Bisquitteig mit arzneilichen Stoffen (im Verh. von 1 : 20—100 Panis sacchar.) und Formen desselben in dem Bisquit ähnliche, längliche oder runde, selten viereckige flache Stücke oder auch in der Weise dar, dass man die einzelnen Stücke käuflichen Bisquits mit einer genau dosirten Lösung der hierzu gewählten arzneilichen Substanzen, z. B. Resina Jalapae in Weingeist zur Darstellung von Panis laxans, Kalium jodatum in Wasser, zu der von Panis jodatus, Santonin in Chloroform gelöst, zur Bildung von Panis contra vermes etc., an ihrer Unterseite versieht und nach dem Trocknen letztere mit einer Zuckerschichte belegt. Bei Verschreibung arzneilicher Bisquits oder der vorerwähnten Eiweisszeltchen führt man, im Falle man ihre Dosirung nicht kennt, das Totalquantum der arzneilichen Substanz an und verständigt den Patienten über die zu nehmenden Einzelgaben. Magistraliter werden diese Arzneiformen wohl nie verschrieben.

f) Medicinische Chocoladen, Cacao tabulata (Chocolata) medicata. Sie bestehen aus zuckerhältiger, mit medicamentösen Mitteln, doch von keiner hervorragenden Wirksamkeit imprägnirter Cacaomasse in Stücken von der Grösse und Gestalt käuflicher Chocolade, welche in der bekannten Zubereitung dieses Genussmittels gebraucht werden. Hierher gehören: Salepchocolade, Pasta Cacao tabulata (Chocolata) cum Salep (mit 3 Proc. Saleppulver), Lichenchocolade, P. C. t. cum Lichene Islandico (mit 10 Proc. Gelat. Lich. Isl. sacchar.), Eisenchocolade, P. C. t. cum Ferro aromatica (mit 2 Proc. Ferr. pulv.), Arrow-root-Chocolade, P. C. t. cum Amylo Marantae (mit 10 Proc. Arrow-root) u. a. m.

g) Confectiones, Condita, Tragemata, Trageae, Dragéen, in Zucker gesottene, mit diesem oder Chocolademasse präparirte, wie auch von jenen eingehüllte arzneiliche Mittel. Der Form und Bereitungsweise nach sind es:

1. Ganze oder zerstückelte, in Zucker gesottene und davon reichlich durchdrungene Pflanzentheile, namentlich fleischige Wurzeln, wie Confectio Acori, Conf. Zingiberis, und Fruchtschalen, Confectio Citri, Conf. Aurantiorum (Citronat). Völlig veraltet ist das Einmachen pflanzlicher oder thierischer Arzneikörper in Honig, wie das der einst gebräuchlichen Maiwürmer, Meloës majales mele conditi.

2. Ueberzuckerte (candirte) Pflanzentheile, insbesondere aromatische Früchte, wie Confectio Coriandri, Conf. Anisi, Cubebae conditae, seltener Blüthen, Flores Cinae conditi etc. oder gröblich gepulverte vegetabilische Theile in Gestalt kleiner Zuckerkörnchen, deren Masse beiläufig die Hälfte vom Gewichte des Vegetabils beträgt, wie Conditum flor. Koso (Koso Granules).

3. Pulverige, mit Zucker oder Chocolade reichlich versetzte Arzneisubstanzen, welche durch ein eigenes Verfahren gekörnt und die einzelnen Körnchen zuletzt mit Zuckerhüllen versehen werden, Tragemata, Dragéen genannt, wie Trag. Ferri reducti, mit Gewürz-Chocolade bereitet und ca. 0,05 Eisen in je einem Korn. Ebenso werden auch bezeichnet:

4. Verschiedene, mit einem starken Ueberzuge von Zucker oder zuckerreicher Chocolade versehene Gemenge arzneilicher Substanzen von runder oder ellipsoider Gestalt, desgleichen Pillen, Bissen und Gallertbläschen.

Im Anschlusse an die hier erörterten Formen sind noch zu erwähnen:

1. Conserven oder Kräuterzucker, Conservae, Gemenge frischer Pflanzentheile, namentlich saftiger Kräuter, mit Zucker zu einem krümlichen Brei zusammengestossen. Da Conserven leicht gähren und verderben, auch durch andere Formen vortheilhaft sich ersetzen lassen, so sind sie mit Ausnahme der aus Rosenblättern bereiteten, hie und da als Constituens für Pillen und Bissen benützten Conserva Rosarum gänzlich ausser Gebrauch.

2. Saccharolate, Saccharolata, mit Zucker stark versüsste, in der Regel pflanzliche, zur Trockene verdampfte Auszüge, wie Gelatina Lichenis Islandici pulverata (Saccharolatum de Lichene Islandico, Ph. franç.).

Beispiele:

203. Rp.
Castorei in pulv. 5,0,
Sacchari — 35,0,
Mucil. Tragacanth. q. s.,
ut f. Trochisci pond. 0,2.
Dent. in scatula.
S. $^1/_4$—$^1/_2$stündlich 1 Stück zu nehmen (hysterische Krämpfe).

204. Rp.
Morphini puri 0,25,
Sacchari in pulv. 25,0,
Glycerini gutt. 5,
Mucil. Tragac. q. s.
F. l. a. Trochisci Nr. 50.
D. S. Morphinpastillen. (Hustenreiz, nervöse Unruhe, Schlaflosigkeit etc.)

205. Rp.
Ferri et Natr. pyrophosphor. 5,0,
Pastae cacaot. arom. 100,0.
F. l. a. Pastilli Nr. 100.
D. S. 3 Mal täglich 2—4 Stück zu nehmen.
(Anämie, Rachitis, Scrophulose bei Kindern.)

206 Rp.
Trochiscor. cum Santonini 0,05 Nr. IV.
Dent. in scatula.
S. Früh u. Abends 1 Pastille.

÷

Pilular. laxant. Nr. II.
Da ad scatulam.
S. Abends 1 Pille zu nehmen.
(Ascariden bei Kindern.)

207. Rp.
Pastillor. cum 0,05 Lithii carbon. Nr. 50.

÷

Pastillor. Bilinens. Nr. 100.
Seorsim dispensa in scatula, s. n. signata.
(3 Mal täglich 2 Lithium- u. 4 Sodapastillen zu nehmen; Gicht, Stein- und Griesbildung in den Harnwegen.)

208. Rp.
Flor. Koso machina in formam tabellae compress. 1,0.
Disp. tales Nr. 20 in scatula.
S. Am Morgen in 2 Portionen getheilt in schwarzem Kaffee zu nehmen.
(Bandwurm.)

209. Rp.
Rotular. Sacchari Nr. 30.
Incorpor. singulae gtt. 1
Miscellae ex
Tinct. Ratanhae gtt. 30,
— Opii gtt. 2.
Siccata dispensa in scatula.
S. 2stündlich 1 Stück zu nehmen. (Diarrhoea infantilis chronica.)

b) Zum äusserlichen Gebrauche.

1. Suppositoria, Zäpfchen zum Einlegen in Körperhöhlen. Sie stellen verschieden (conisch, cylindrisch, oval oder kugelig) geformte arzneiliche Stücke dar, welche die Bestimmung haben, in Canäle und Höhlen des Körpers eingeführt zu werden, um, durch die von deren Wänden ausgehende Feuchtigkeit und Wärme zum Zerfliessen gebracht, die ihnen eigenthümlichen Heilwirkungen zu entfalten.

Die Constituentien der Suppositorien sind bald starre Fette, namentlich Cacaobutter, bald mit Hilfe von Glycerin und Wasser zu einer haltbaren elastischen Masse verwandelter Leim oder solche Substanzen, welche in Mischung eine den angegebenen Eigenschaften entsprechende Masse (analog jener der Pillen) zu bilden im Stande sind. Die arzneiliche Substanz ist entweder in der Masse des Suppositoriums gleichmässig vertheilt oder nur in dessen Mitte enthalten. Ersteres ist der Fall bei den durch Kneten und Zusammenpressen der Mischungsbestandtheile oder Schmelzen und Ausgiessen in Formen erzeugten Zäpfchen, letzteres bei solchen, deren aus Cacaobutter oder Leim geformten ovalen, oder (für den Mastdarm) cylindrischen mit abgestumpfter Spitze versehenen Hülsen mit medicamentösen Stoffen gefüllt sind. Während diese, in den betreffenden Körperhöhlen geschmolzen, die von ihnen eingeschlossene arzneiliche Substanz direct in mehr oder minder concentrirter Form freigeben, gestaltet sich die locale Einwirkung der ersteren mit Rücksicht auf ihre Vertheilung gleichmässiger und milder.

Nach den Organen, in deren Cavitäten medicamentöse Zäpfchen oder Hülsen eingebracht werden, unterscheidet man:

a) Stuhlzäpfchen, Suppositoria analia vel ad intestinum rectum, in der Regel conisch gestaltete, im Mastdarm zerfliessliche Stücke von der Consistenz eines Cerates, welche die Bestimmung haben, entweder durch den von ihnen hervorgerufenen Reiz auf die Entleerung des Darmes (Suppositoria e Sapone, S. glycerinata, S. Aloës etc.) oder auf die erkrankten Wände des Mastdarmes deckend und erschlaffend (Supp. e Butyro Cacao), adstringirend, secretionsbeschränkend (Acid. tannic., Alumen etc.), antiseptisch (Acid. carbol., Ac. salicylic., Jodoform. etc.), antiparasitisch, schmerz- und krampfstillend (Morphin., Cocain., Extr. Opii, Bellad.,

Hyoscyam. etc.), oder in letzterer Weise auch auf die benachbarten Beckenorgane arzneilich zu wirken (Rp. 210); selten zu dem Zwecke, um Allgemeinwirkungen (Supp. Hydrargyri) zu veranlassen. In der Receptur wird gewöhnlich nur die Zahl der zu formenden Zäpfchen (unter Berücksichtigung der auf die Grössenverhältnisse bezugnehmenden Gewichtsmengen) angegeben. Die Grösse der Stuhlzäpfchen schwankt zwischen 3—5 Cm. in der Länge und 1—1.5 Cm. in der Breite, an der Basis gemessen. Ihr Gewicht variirt zwischen 2—6 Grm. Die fertigen Zäpfchen werden in Wachspapier gehüllt dispensirt und vor ihrem Einbringen in den Mastdarm gewöhnlich mit Oel bestrichen.

Unter den Fettconstituentien ist es die Cacaobutter, welche zur Herstellung von Suppositorien vorzugsweise verwendet wird. Das durch Erwärmen flüssig gewordene Cacaofett oder eine andere geeignete Fettmasse wird, mit den verordneten medicamentösen Mitteln gleichmässig gemengt, entweder in Papierkapseln, in Formen von Zinn etc. gegossen oder ihr durch Kneten und Pressen die Gestalt von Zäpfchen gegeben. Leimzäpfchen, Suppositoria glutinosa, stellt man durch Lösen von in Wasser geweichtem Leim in erwärmtem Glycerin (ca. 6 Th.) dar. Für die Anwendung von den Leim fällenden Substanzen (Acid. tannic.) kann dieser durch Agar-Agar ersetzt werden. Der noch flüssigen Masse werden die arzneilichen Stoffe zugesetzt, bevor sie zu einer zähen elastischen Gallerte erstarrt ist. Wie aus Cacaobutter *(Sauter's* Vaginal-Kugelkapseln) werden auch hauptsächlich zur Einführung in den Vaginalcanal aus Gallerte hohle Suppositorien, Glumae suppositoriae gelatinosae, erzeugt und mit arzneilichen Mitteln gefüllt

b) Mutterzäpfchen, Suppositoria vaginalia. Sie weichen in Grösse, meistens auch in der Form von den Stuhlzäpfchen ab, indem man der sie constituirenden Masse bald die Gestalt einer Spitzkugel, bald die eines Eies oder einer Kugel, Globuli vaginales (Rp. 211 u. 212), ertheilt, selten die platter Kränzchen, Coronae vaginales, runder oder oblonger Täfelchen, Orbiculi rotundi vel oblongi. Viel häufiger als zu Stuhlzäpfchen bedient man sich für die Application medicamentöser Mittel in die Vagina der oben erwähnten, aus Cacaobutter oder zäher Leimmasse construirten Hülsen und Kapseln, Capsulae vaginales (Rp. 213), welche mit Acid. tannic., Cupr. vel Zinc. sulfuric., Morphin., Cocain., Extr. Hyoscyam. vel Belladon., Jodoform., Unguent. Hydrargyri u. a. in dosirter Menge gefüllt und an ihrer Mündung mit einem Zäpfchen aus gleicher Masse geschlossen werden.

c) Zäpfchen zum Einlegen in den Nasen-, Gehör-, Urethral- und Uterinalcanal, Suppositoria nasalia, Supp. aurium, urethralia et uterinalia. Sie sind meist kleiner als die Vorigen und von abweichender, der Grösse und Länge jener Canäle entsprechender Gestalt. In ihrer Zusammensetzung und Bereitung stimmen sie mit ersteren im Wesentlichen überein, ebenso in Hinsicht auf ihre therapeutische Anwendung.

Zu Suppositorien für den Uteruscanal (Rp. 214), wie auch für die Urethra und Nasenhöhle zieht man als Constituens in vielen Fällen Mischungen von Amylum, Dextrin, Zucker, Acacien- und Traganthgummi vor, welche in verschiedener Wahl und Menge, nach Einverleibung der arzneilichen Stoffe mit glycerinhältigem Wasser (um gänzliches Austrocknen zu verhüten) zu einem zähen Teig angestossen und gewöhnlich zu cylindrischen Stücken von der erforderlichen Länge und Dicke geformt, zuletzt geglättet und an den Enden abgerundet werden (Rp. 214, 217 u. 218). Für die Nase oder die Urethra bestimmte Suppositorien werden oft auch aus Cacaobutter (Rp. 215, 219 u. 220) oder Leim erzeugt (Rp. 216). Die für den Harnröhrencanal haben entweder nur die Länge von 5 Cm. bei 3 Mm. Dickedurchmesser, Suppositoria urethralia brevia, oder eine dem Harnröhrencanal entsprechende Länge, Suppositoria urethralia longa, die dann sehr elastisch und haltbar aus Gelatin, Cereoli glutinosi solubiles, oder aus einer Mischung von Pulv. Gum. Acac., Glycerin und Ol. Ricini in bestimmten Verhältnissen dargestellt werden.

Suppositorien für den Nasencanal, auch Nasenbougies, Buginalia, Bacilla nasalia genannt, von 1,0—3,0 im Gewichte, haben meist die Gestalt conisch sich verschmälernder Stäbchen. Sie werden bei langsam rotirender Bewegung in die Nasenlöcher eingeschoben und diese, um den Abfluss der schmelzenden Masse zu hindern, tamponirt. Auch zum Einlegen in pathologische Höhlen und Canäle, namentlich als Träger für Jod, Jodoform, Sublimat, Silbersalpeter etc. werden nicht selten Suppositorien angefordert, denen man mit Hilfe der oben geschilderten Constituentien die entsprechende Grösse und Form (Rp. 221) ertheilt.

Die einstens häufig benützten, durch Eintauchen von Leinwandstreifen in geschmolzene Pflastermasse und Zusammenrollen derselben nach dem Erkalten erzeugten Pflasterkerzen, Cereoli simplices, mit Rücksicht auf ihre Verwendung auch Cereoli exploratorii und Cer. dilatatorii genannt, werden in Anbetracht ihrer beschränkten Verwendbarkeit jetzt eben so selten, als mit arzneilichen Mitteln imprägnirte Pflasterkerzchen, Cereoli medicati, benützt und ihnen Bougies aus Kautschuk, sowie Darmsaiten vorgezogen, welche mit den in Fetten oder Gummilösung vertheilten arzneilichen Stoffen (Morphin, Atropin, Jodkalium etc.) überzogen und (nach dem Trockenwerden der Lösung) in Anwendung gebracht werden.

Beispiele:

210. Rp.
Cocaini hydrochlor. 0,5,
Morphini — 0,25,
Ol. Cacao 15,0.
F. l. a. Supposit analia Nr. 5.
Obduc. fol. Stanni.
D. S. 2 Mal im Tage 1 Zäpfchen anzuwenden.
(Schmerzhafte Mastdarm- u. Blasenleiden, Fissuren, Chorda etc.)

211. Rp.
Jodoformii 0,25,
Ol. Cacao q. s.
ad formandum globulum vaginalem.
Dent. tales Nr. 5 in scatula.
S. Aeusserlich. (Täglich 1 Stück einzuführen.)
(Perimetritis etc.)

212. Rp.
Zinci sulfurici 1,0,
Olei Cacao,
Ung. cerei ana q. s.,
ut f. globuli vaginales Nr. 10.
Da ad scatulam.
S. Nach Bericht (1—2 Stück täglich einzulegen).
(Vaginalblennorrhoe, Prolapsus etc.)

213. Rp.
Plumbi acetici 2,0,
Opii in pulv. 0,5.
Mixta dispens. in capsulis vaginalibus e
Butyr. Cacao confectis Nr. 10.
Dentur in scatula.
S. Früh und Abends 1 Stück einzuführen (Fluor albus, syphilit. Ulcerationen etc.).

214. Rp.
Jodoformii 20,0,
Gummi Acac. in pulv.
Amyli,
Glycerini ana 2,0.
F. l. a. Bacilli tenues longit. Cm. 5—6, Nr. III.
Dent. ad chartam ceratam.
S. Nach Bericht. (Täglich 1 Stück in den Cervicalcanal.)
(Septische Affectionen im Puerperium, Cervical- und Vaginalrisse etc.)

215. Rp.
Olei Cacao 20,0.
Liquatis et semirefrigeratis admisce:
Acidi carbolici 0,5.
F. l. a. Suppositoria Nr. 10.
D. S. Früh u. Abends 1 Stück in die Nase einzuführen.
(Ozaena scrophulosa, Caries, Ulcerationen etc.)

216. Rp.
Argenti nitrici 0,2.
Fiant l. a. cum
Gelatina alba et
Glycerino ana q. s.
Suppositoria nasalia Nr. 10, in olla dispensanda.
S. s. n.
(Vor dem Schlafengehen 1 Stück in je 1 Nasenloch zu schieben; Ozaena etc.).

217. Rp.
Zinci sulfur. 0,4,
Pulv. Tragacanth. 3,0,
— Gummi Acac. 1,0.
F. ope Aq. glycerin. s. q. bacilli longit. 3 Cm. Nr. IV.
D. S. Abends 1 Stück in die Nase einzuführen.
(Chron. Catarrh, Schwellung, Ulceration d. Nasenschleimhaut.)

218. Rp.
Acidi tannici 5,0,
Extr. Opii 0,2,
Glycerini q. s.,
ut f. pasta, ex qua forma bacillula Nr. 10, in vitro dispensanda.
S. Aeusserlich. (Mit Oel bestrichen jeden 2. Tag 1 Stück in die Urethra einzulegen.)
(Chron. Urethralblennorrhoe.)

219. Rp.
Thallini sulfur. 0,5,
Olei Cacao 15,0,
Cerae flav. 2,5.
F. l. a. supposit. urethralia diametr. Mm. 5.
Obduc. fol. Stanni.
D. S. Thallinstifte. (Wie oben.)

220. Rp.
Argenti nitrici 0,1,
In Glycerini s. q.
soluti admisce:
Olei Cacao q. s.,

ut f. Suppositoria urethralia brevia Nr. 5.

D. S. Aeusserlich. (Abends 1 Stück in die Pars prostatica urethrae einzuführen.)

(Chronische Urethritis.)

221. Rp.
Jodoformii 5,0,
Pulv. Tragacanth. 0,2.
F. cum Glycerini s. q.
bacilli tenues (diam. Mm. 3.)
D. S. Zum Einlegen in den Fistelcanal.

222. Rp.
Chlorali hydrati,
Mentholi ana 1,0,
Olei Cacao 2,0,
Cetacei 4,0.
Leni calore liquata et mixta effunde in formam Stili, fol. Stanni obducendi.
D. S. Migrainstift *(Mayet)*.

2. Arzneiliche Stäbchen oder Stängelchen, Arzneistifte, Bacilli medicati. Sie werden theils durch Schmelzen arzneilicher Substanzen, wie Argentum nitricum, Kalium hydrooxydatum, Cuprum et Zincum sulfuricum, Alumen etc. und Eingiessen in Formen erhalten, in denen selbe zu Stäbchen (von ca. 5—8 Cm. Länge und 2—5 Mm. Dicke) erstarren (Bacilli caustici), theils durch Mischen und Kneten medicamentöser Mittel mit den hierzu geeigneten Constituentien zu einer bildsamen Masse, aus der Stängelchen meist von der angegebenen Grösse geformt werden, welche eine solche Beschaffenheit besitzen müssen, dass sie beim Gebrauche weder zerbröckeln, noch durch zu rasches Schmelzen an den Applicationsstellen massenhaft abfliessen. Man bedient sich ihrer wie der Aetzstängelchen, um durch Ueberstreichen der Bindehaut des Auges (Crayons collyres), länger oder kürzer währendes Einreiben oder Andrücken derselben auf erkrankten Schleimhäuten, auf wunden und ulcerirenden wie auch sonst normalen Hautstellen (Rp. 222) die medicamentöse Substanz nachdrücklich oder nur leise wirken zu lassen, ohne dass deren Action über die Grenzen der ergriffenen Theile hinauszugehen vermag (s. a. pag. 51 und pag. 53). Ausser den hier gedachten sind noch die Quellstifte, Stili dilatatorii, zu erwähnen, zu denen der Pressschwamm, die Laminaria- und Tupelo-Stifte zählen.

3. Räucherkerzchen, Candelae fumales und Räucherpapiere, Chartae fumiferae. Erstere bestehen aus einem Gemenge von Kohlenpulver und Salpeter mit Zusatz ätherisch-öliger und harziger, beim Verbrennen einen Wohlgeruch entwickelnder (Benzoë, Mastiche, Olibanum, Succinum, Bals. Peruv., Cort. Cascarillae, Cort. Cinnam., Flor. Lavandulae etc.), wie auch anderer, in der Hitze verflüchtigbarer medicamentöser Substanzen (Cinnabaris, Jodum, Opium, Fol. Stramonii, Hyoscyami etc.), welche mittelst eines geeigneten Bindemittels zu einer plastischen Masse gebracht und aus dieser conische oder pyramidale Stücke geformt werden. Nach dem Austrocknen angebrannt glimmen dieselben ohne Unterbrechung fort. Der aus medicamentösen Räucherkerzchen sich entwickelnde Rauch wird vom Kranken aus grösserer oder geringerer Entfernung oder in einer davon erfüllten Stube eingeathmet. Viel häufiger als diese werden mit Salpeter imprägnirte Papiere, Chartae nitratae, nicht selten mit Zusatz anderer arzneilicher Mittel (Chartae antiasthmaticae) zur Coupirung asthmatischer Anfälle, im Beginne oder gegen allnächtliche Insulte derselben vor dem Schlafengehen, in der Art angewendet, dass man 1—2 Streifen in der Grösse eines halben Octavblattes auf einem Porcellanteller zum Verbrennen bringt und den sich hierbei bildenden Rauch inhalirt. Sie verpuffen langsam unter Verbreitung weisser Dämpfe.

Zur Unterstützung der Wirksamkeit salpeterhältigen Rauchpapiers (Fliesspapier mit 20% Salpeterlösung getränkt und getrocknet) versetzt man dasselbe mit Lösungen theils beruhigend wirkender (Stramonium-, Belladonna-, Opiumpräparaten u. dergl.), theils die Expectoration anregender Mittel (Benzoë, Tolubalsam etc.) und lässt das betreffende Papier wie oben anwenden oder, zu einem Cylinder eingerollt (Tubus

antiasthmaticus ad fumandum), gleich einer Cigarette rauchen. Auch feingeschnittene Blätter, insbesondere narcotisch wirkender Pflanzen (Folia Stramonii, Belladonnae, Hyoscyami, Herba Lobeliae etc.), sowie andere wirksame, in der Hitze verflüchtigende und beim Verbrennen einen therapeutisch wirksamen Rauch entwickelnde Arzneisubstanzen (Quecksilber-, Jod-, Arsenpräparate, Opium u. a.) lässt man zu Heilzwecken, mit Tabak gemengt, aus einer Thonpfeife oder in Cigarettenpapier gerollt (Cigaretae medicamentosae), wie auch mit Tabak gefüllte Papierhülsen (Chartae ad Cigaretas arsenicales u. a.) rauchen, welche mit jenen Mitteln in dosirter Menge imprägnirt sind.

4. Arzneipapiere, Chartae medicatae. Ausser den hier geschilderten Räucherpapieren, dann den ganz bedeutungslosen, an Stelle von Collyrien empfohlenen Arzneipapieren für das Auge, Chartae medicatae ophthalmicae (gradatae), welche gleich den hierzu eher geeigneten medicamentösen Leimblättchen (pag. 65) gebraucht werden sollen, sind noch die Verband- und Firnisspapiere, Chartae verniceae, dann Pflasterpapiere, Chartae emplasticae, zu erwähnen, letztere aus Papierstücken bestehend, welche auf einer, selten auf beiden Flächen mit einem klebefähigen Ueberzug durch Ueberstreichen mit Gummilösungen, flüssigen Harz- oder Pflastermischungen versehen sind und als Deck- und Vereinigungsmittel gleich den Leimpflastern (pag. 55), z. B. Charta adhaesiva (Charta vegetabilis Indica), Anwendung finden, endlich solche, welche die Aufgabe haben, auf erkrankten oder gesunden Körpertheilen die ihren arzneilichen Bestandtheilen zukommenden Wirkungen auszuüben, wie Charta resinosa sive antiarthritica (mit Pechlösung überstrichenes Papier), Charta sinapisata (Fliesspapier, auf einer Seite mit entöltem Senfmehl versehen), Charta emolliens (entöltes Leinsamenmehl auf Papier fixirt, als Ersatz für Cataplasma emolliens), Charta phenylata (mit Carbolsäure imprägnirtes Wachs- oder Paraffinpapier) u. a. m.

5. Verbandmittel, als Träger arzneilicher Substanzen, insbesondere für die antiseptische Wundbehandlung.

Solche sind: *a)* Entfettete Baumwolle (auf's Wasser geworfen sofort untersinkend). Man wendet sie für sich, in Form von Watte und mit medicamentösen Stoffen imprägnirt, so mit Jod (Gossypium jodatum), mit Eisenchlorid (Gossypium haemostaticum) etc., als 4 und 10% Salicyl-, 5 und 10% Carbol-, 10—20% Borsäure- und Jodoform-Watte an.

b) Mull (weitmaschige Baumwollgewebe), geleimt: Gaze, auch Organtin genannt, ersteren mit 0·1% $HgCl_2$ (Sublimatmull), mit 5—8% Carbolsäure (Carbolmull), letztere mit 0,25% $HgCl_2$ (Sublimatgaze), mit 10—20—50% Jodoform imprägnirt (Jodoformgaze).

c) Charpie (zerzupfte weiche Leinwand oder Baumwollgewebe), mit 5% Carbolsäure, 5—10% Salicylsäure, 0,1% Quecksilbersublimat u. s. w. imprägnirt.

d) Jute (aus Bastfasern von Corchorus capsularis erzeugte Gewebe, Flüssigkeiten schwach aufsaugend, daher wenig empfehlenswerth), mit 0,25% $HgCl_2$ (Sublimatjute), 5—10% Carbol- oder Salicylsäure (Carbol-, bezügl. Salicyljute) u. a.

e) Holzwolle (von verhältnissmässig grosser Saugkraft) mit 0,5 $HgCl_2$ und 10% Glycerin (Holzwollesublimat).

f) Torfpulver (vom Zersägen der Torfstücke, fein gesiebt, sehr hygroskopisch), mit 0,1% Sublimatwasser befeuchtet und in Mullsäcke genäht (Sublimattorfmull), mit 2—10% Carbolsäure oder Jodform (Carbolsäure-, bezügl. Jodoformtorfmull).

g) Schwämme (feinporige, auf's sorgfältigste gereinigt und desinficirt).

h) Seidenfäden, als Sublimatseide (mit $HgCl_2$ desinficirt und in Alkohol aufbewahrt) und Jodoformseide (in Jodoformätherlösung eingelegt).

i) Catgut (Darmsaiten aus Schafdärmen) mit Sublimat desinficirt und in Alkohol aufbewahrt

k) Gummiröhren (Drains) von verschiedener Stärke, deren Wände in kurzen Abständen mit Löchern versehen sind, carbolisirt oder jodoformirt; dann Knochendrains (aus Knochen geformt, hierauf in Salzsäure gelegt und der verbleibende, elastische, leicht resorbirbare Knorpel in Alkohol aufbewahrt); letztere zu Dauerverbänden.

Specieller Theil.

I. Prophylactica.

1. Antiparasitica, Parasitenmittel.

Gegen in und auf dem menschlichen Körper lebende Parasiten angewendete Mittel. Davon nennt man jene, welche zur Beseitigung von Eingeweidewürmern (Helminthen) in Gebrauch gezogen werden, Anthelminthica (Vermifuga), wurmwidrige Mittel.

Um dieses Ziel zu erreichen, müssen diese Mittel in Bezug auf Quantität und Qualität so gewählt werden, dass sie, ohne dem Kranken selbst zu schaden, die betreffenden Schmarotzer tödten oder doch so weit angreifen, dass sie sich nicht wieder erholen und vermehren können.

Die Anthelminthica, wie die Antiparasitica überhaupt als Prophylactica, haben den Zweck, die betreffenden Schmarotzer als Krankheitsursache unschädlich zu machen, also auf sie einzuwirken. Damit ist natürlich nicht ausgeschlossen, dass sie nicht auch den Organismus des Wirthes, des Kranken selbst, angreifen. Wir werden sehen, dass einzelne der hierher gehörenden Mittel letzteres in hervorragender Weise thun, bei unvorsichtiger Anwendung sogar zu einer selbst tödtlichen Vergiftung führen können.

Die verschiedenen, den Menschen bewohnenden Helminthen verhalten sich den diversen zu ihrer Beseitigung in Anwendung gebrachten Mitteln gegenüber nicht gleich, d. h. nicht jedes beliebige Anthelminthicum ist geeignet, jede Helminthenart zu beseitigen. Es zeigt sich vielmehr eine verschiedene Resistenz seitens der verschiedenen Arten den einzelnen Mitteln gegenüber. Ein Mittel z. B., welches gegen Nematoden sich sehr wirksam erweist, kann auf Cestoden ganz unwirksam oder unzureichend sein und umgekehrt. Selbst sehr nahe verwandte Helminthen können sich in dieser Hinsicht abweichend verhalten. Die verschiedenen Cestoden leisten den üblichen Bandwurmmitteln einen ungleichen Widerstand; Botriocephalus latus wird am leichtesten abgetrieben, schwieriger Taenia solium und am schwierigsten Taenia mediocanellata, so dass die Abtreibung dieses letzteren geradezu als Kriterium für die tadellose Eignung eines Mittels als Cestodenmittel angesehen wird.

Worin die Ursache dieses verschiedenen Verhaltens liegt, wird so lange unaufgeklärt bleiben, als wir nicht über die biologischen Verhältnisse der genannten Parasiten genügende Aufklärung erhalten haben.

Man hat zwar Experimente in der Art angestellt (*Küchenmeister, Brera, Andry* u. A.), dass man die den Eingeweiden lebend entnommenen Würmer mit den betreffenden Mitteln direct zusammenbrachte, um die Wirkung derselben auf jene zu erschliessen; aber die durch solche Versuche erhaltenen Resultate stehen zum grossen Theile durchaus nicht in Einklang mit der praktischen Erfahrung, abgesehen davon, dass die Versuche selbst auch vom theoretischen Standpunkte aus angreifbar sind.

Im Allgemeinen wird angenommen, dass die Anthelminthica zum Theil dadurch, dass, indem sie mit den Parasiten in unmittelbare Berührung kommen, auf dieselben nach Art eines Giftes, zum Theil, dass sie verändernd auf die Schleimhaut des Darmes und deren Secret, in welchem die Parasiten leben, einwirken und dadurch indirect deren Existenz gefährden oder unmöglich machen; zum Theil kommen auch die durch viele Anthelminthica mehr oder weniger stark angeregten Darmbewegungen in Betracht, indem dadurch die Würmer gezwungen werden, ihren Stand- oder Befestigungsort zu verlassen.

Von praktischem Interesse sind folgende Helminthen:

1. Nematoden: Ascaris lumbricoides (Spulwurm), Oxyuris vermicularis (Spring- oder Fadenwurm), Dochmius duodenalis (Ankylostoma duodenale) und Trichina spiralis.

2. Cestoden: Taenia solium, Taenia mediocanellata und Botriocephalus latus.

Alle bewohnen den Darmcanal, nur Trichina spiralis, als Muskeltrichine, kommt in den Muskeln vor.

Die meisten Anthelminthica sind vegetabilische Mittel, deren therapeutisch wirksame Bestandtheile zum grossen Theil nicht näher erkannt, jedenfalls aber sehr verschiedener Natur sind. Der Schauplatz ihrer Wirkung ist nach dem Obigen das Darmrohr; nur bei den Muskeltrichinen hat man einige Mittel versucht, von denen man annahm, dass sie nach ihrer Resorption im Stande wären, auf sie deletär einzuwirken (so die Pikrinsäure und das pikrinsaure Kalium), was aber die Erfahrung nicht bestätigt hat.

Vom praktischen Standpunkte lassen sich die Anthelminthica, je nachdem sie zur Beseitigung von Bandwürmern oder von Rundwürmern dienen, unterscheiden als A. Cestodenmittel und B. Nematodenmittel.

Im Folgenden sind sie darnach gruppirt und an die Nematodenmittel die sonstigen Parasitenmittel gereiht, wobei bemerkt wird, dass hauptsächlich nur die thierischen Schmarotzer, welche als Epizoën dem Menschen angehören, berücksichtigt wurden, da die Bekämpfung der Parasiten vegetabilischen Ursprungs überwiegend in den Bereich der nächstfolgenden Gruppe der Antiseptica fällt.

A. Cestodenmittel.

Die Sicherheit des Erfolges dieser Mittel hängt ausser von der Natur, der specifischen Organisation, dem Alter etc. des Bandwurms hauptsächlich ab:

1. von der Quantität des Mittels, insofern als nur genügend grosse, und zwar im Allgemeinen grosse Gaben den Erfolg sichern;

2. von seiner Qualität und Zubereitung. Die Erfahrung lehrt, dass die meisten Bandwurmmittel bei längerem Liegen, besonders wenn sie nicht zweckmässig aufbewahrt werden, ihre Wirksamkeit ganz oder grösstentheils einbüssen. Eine möglichst frische Beschaffenheit ist daher unerlässliche Bedingung zum Gelingen der Bandwurmcur. Die so häufigen Misserfolge sind zum grossen Theile auf den Umstand zurückzuführen, dass gerade unsere am häufigsten gebrauchten Cestodenmittel in altem, abgelegenem, verwahrlostem Zustande zur Anwendung kommen. Bei manchen ist auch Verfälschung im Spiele. Bei den meisten empfiehlt sich die Darreichung in Substanz als die wirksamste Medication, bei manchen sind auch Extracte, selten die wässerigen Auszüge wirksam;

3. von einer zweckmässigen, durch eine entsprechende Unterstützungscur eingeleiteten und von einer solchen begleiteten Methode der Darreichung. Man lässt den Patienten 12—24 Stunden fasten und reicht ein Abführmittel, um den Darmcanal zu entleeren und dadurch die Wirkung des Anthelminthicum auf den Parasiten zu sichern. Seine Herausbeförderung unterstützt man gleichfalls durch ein Purgans, welches man,

wenn 2—3 Stunden nach der Darreichung des Bandwurmmittels der Abgang des Cestoden nicht erfolgt, darreicht; auch wohl durch Clysmen oder nach *Mosler's* Vorschlag durch Darmausspülung mit der *Hegar*'schen Vorrichtung;

4. von der Individualität des Patienten. Manche Menschen haben einen unüberwindlichen Abscheu gegen das Einnehmen der grossen Dosen wurmwidriger Mittel. Bei dem Versuche, solche zu nehmen, tritt Ekel, und wenn sie das Mittel wirklich genommen haben, jedesmal Erbrechen ein, wodurch natürlich jeder Erfolg illusorisch wird. *Bettelheim* empfahl daher das Eingiessen flüssiger Bandwurmmittel mittelst eines Schlundrohres, was jedoch bei besonders empfindlichen Individuen auch kaum zum Ziele führt. Man muss in solchen Fällen die verschiedenen Mittel und ihre Präparate und allenfalls in verschiedenen Combinationen der Reihe nach versuchen.

Eine etwa auftretende Nausea bekämpft man mit Succus Citri, Elaeosaccharum Menthae pip., Citri, Rum, starken schwarzen Kaffee etc.

Zum Gelingen der Cur ist nothwendig, dass der sogenannte Bandwurmkopf (Scolex) mitkommt, da, wenn er zurückbleibt, eine Regeneration des Wurmes und damit Recidive eintreten kann und in der Regel eintritt. Man muss daher in dem ausgeleerten Darminhalte sorgfältig nach dem Kopfe suchen.

I. Flores Koso, Fl. Brayerae anthelminthicae, Kosoblüthen, Koso, Kusso. Die nach dem Verblühen gesammelten und getrockneten weiblichen Blüthenstände von Hagenia Abyssinica Willd. (Brayera anthelminthica Kunth.), einer in Abyssinien sehr verbreiteten baumartigen Rosacee.

Die in sehr ästigen Trugrispen angeordneten weiblichen Blüthen sind von zwei rundlichen, ganzrandigen, häutigen, röthlichen Deckblättern gestützt; ihr kurzer, kreiselförmiger Unterkelch trägt an seinem Rande zwei Kreise von je fünf Kelchblättern, von denen die äusseren um das Dreifache länger sind als die inneren, welche fünf kleine, lanzettförmige, zurückgeschlagene Blumenblätter und 10—20 sterile Staubgefasse umgeben, während der Unterkelch den aus zwei Karpellen bestehenden Stempel birgt.

Koso riecht schwach hollunderartig und schmeckt zusammenziehend, ekelhaft bitter und kratzend. Sein wenn nicht alleiniger, so doch wichtigster wirksamer Bestandtheil ist das Kosin (Kussin, Taeniin; höchstens 3%), ein krystallisirbarer, geruch- und geschmackloser, in Wasser unlöslicher, schwer in kaltem, leicht in heissem Alkohol und Aether löslicher Körper, wahrscheinlich eine ätherartige Verbindung der Isobutylsäure *(Flückiger* und *Buri)*; ausserdem ist reichlich (24% nach *Wittstein*) Gerbstoff vorhanden.

Guter, sogenannter rother Koso muss ein frisches Aussehen haben, kenntlich an den mehr oder weniger lebhaft roth gefärbten Kelch- und Deckblättern und durchaus abgeblühte weibliche Blüthen enthalten; nicht zulässig ist der weniger wirksame sogenannte braune Koso, welcher aus jüngeren weiblichen und beigemischten männlichen Blüthen besteht, sowie eine alte, verlegene, ganz braune, kaum mehr röthliche Waare. Die von den Stielen befreiten Blüthen sind sorgfältig aufzubewahren und am besten erst unmittelbar vor der Dispensation zu pulvern, da länger aufbewahrtes Kosopulver ganz unwirksam wird.

Die ersten Nachrichten über dieses in Abyssinien am höchsten geschätzte Bandwurmmittel rühren von *Bruce* aus dem vorigen Jahrhundert her; ausführlicher berichtete darüber 1822 der französische Arzt *Brayer* in Constantinopel; zur häufigeren Anwendung in Europa kam das Mittel vor etwa 40 Jahren.

Koso wirkt, wenn von guter Qualität und in entsprechender Art gereicht, sicher. Leider ist frische Waare nicht oft zu haben. In den üblichen Dosen erzeugt das Mittel oft Uebelkeit und Erbrechen, zuweilen Kolik und Diarrhoe. Man gibt es Erwachsenen zu 15,0—25,0 in 2—3 Portionen $^1/_2$stündlich, am zweckmässigsten, dem Gebrauche in Abyssinien entsprechend, als Schüttelmixtur mit warmem Wasser, schwarzem Kaffee etc., im Electuarium oder auch in Tabletten (kleinen Täfelchen aus comprimirtem Kosopulver, mit einer Zuckerhülle, von 1,0 Gewicht; Rp. 208) Morgens nüchtern nach der üblichen Vorcur. Erfolgt 2—3 Stunden nach der letzten Gabe kein Abführen, so reicht man ein Laxans.

Statt der Flores Koso kann man sich des Kosin, Kosinum (Kussinum) bedienen, entweder des reinen krystallisirten (von *Merck*) oder des sogenannten *Bedall*'schen Kussins, welches ein grauweisses, zum Theil krystallinisches, bitter und kratzend

schmeckendes, nach flüchtigen Fettsäuren riechendes Pulver darstellt und nach *Buchheim* (1878) aus reinem Kosin und amorphen Umwandlungsproducten desselben in Folge der Darstellung besteht. Es soll jedoch die Flores Koso an Sicherheit der Wirkung nicht wesentlich übertreffen. Zu 2,0—3,0, in 2—3 Dosen abgetheilt, in Intervallen von $^1/_4$ bis $^1/_2$ Stunde, in Oblaten oder Pillen (Rp. 9).

2. Kamala, Glandulae Rottlerae, Kamala. Die erbsengrossen Früchte der im südlichen und südöstlichen Asien, sowie in einem grossen Theile von Neuholland wachsenden baumartigen Euphorbiacee Mallotus Philippinensis Müller Argov. (Rottlera tinctoria Roxb.) besitzen einen drüsig-haarigen Ueberzug, der von der Oberfläche der Früchte abgestreift und gesammelt, unter den obigen Bezeichnungen bekannt ist.

Ein feines, weiches, lockeres, geruch- und geschmackloses Pulver von braunrother Farbe mit in der Masse eingemengten streifigen orangerothen oder gelben Partien.

Unter dem Mikroskop erweist es sich wesentlich zusammengesetzt aus Drüsen und Haaren. Erstere sind etwa maulbeerförmige Körperchen von 40—100 Mikromillimeter Durchmesser, glänzend braunroth bis hellgelb, aus einer derben Hülle (Cuticula) bestehend, welche, in einer structurlosen Harzmasse eingebettet, eine Anzahl zu einem Köpfchen vereinigter (in der Flächenansicht rosettenförmig erscheinender) keulenförmiger, zartwandiger Zellchen umschliesst; die Haare sind meist gebüschelt, dickwandig, luft- oder harzführend.

Die Kamala besteht zu mehr als $^3/_4$ aus Harz (Kamalaroth), welches nach *Leube* (1860) aus einem in kaltem Alkohol leicht löslichen und einem darin weniger löslichen Antheil zusammengesetzt ist; einen aus der ätherischen Lösung in gelben Krystallen sich ausscheidenden Körper bezeichnete *Anderson* (1855) als Rottlerin (wohl identisch damit das 1887 von *Perkin* erhaltene Mallotoxin).

Die Handelswaare ist sehr häufig mit Sand, Bolus oder Ziegelmehl verfälscht. Es wurden Kamalaproben untersucht, die 17—30, ja sogar bis über 50% Asche ergaben, während ganz reine Kamala nach *Flückiger* nur 1—3% Asche gibt. Nach der Ph. darf der Aschengehalt 6% nicht überschreiten.

Auf die anthelminthische Wirkung der Kamala, welche ursprünglich in ihren Heimatsländern zum Gelbfärben der Seide benützt wurde und in Indien als volksthümliches Bandwurmmittel, sowie als Heilmittel bei verschiedenen Hautkrankheiten seit Langem in grossem Ansehen stand, hat zuerst *Irvine* (1841) aufmerksam gemacht. Das Mittel wurde dann von englischen Aerzten zunächst in Indien und später in England gegen Bandwürmer und extern bei Herpes circinnatus mit Erfolg angewendet und daraufhin in den Sechziger-Jahren in europäische Pharmacopöen aufgenommen.

Kamala ist ein sicher wirkendes Cestodenmittel, welches den meisten anderen allgemein gebräuchlichen Bandwurmmitteln gegenüber sich durch mildere Wirkung, durch Geruch- und Geschmacklosigkeit auszeichnet und daher besonders für Kinder und Frauen, sowie für schwächliche Individuen überhaupt sich empfiehlt. Der Misscredit, in welchen das Mittel bei den Praktikern gekommen ist, erklärt sich aus dem Umstande, dass es bei uns gegenwärtig ausserordentlich häufig verfälscht (siehe oben) vorkommt.

Man gibt Kamala Erwachsenen zu 6,0—12,0 auf 2—4mal in Intervallen von $^1/_4$—$^1/_2$ Stunde (12,0 in 4 Port., davon Abends nüchtern eine, am nächsten Morgen die übrigen $^1/_2$stündlich, *Drasche*), Kindern unter 4 Jahren zu 1,0—2,0, älteren zu 2,0—5,0 in Latwergen, Pillen, Bissen, Schüttelmixtur, auch mit anderen Cestodenmitteln, z. B. Extract. Filicis maris, in Combination (Rp. 121 u. 202).

3. Cortex Granati, Granatbaumrinde, von Punica Granatum L., einem ursprünglich in Vorderasien einheimischen, dort gleichwie in vielen wärmeren Gegenden der Erde, besonders im Mittelmeergebiete cultivirten und verwildert vorkommenden Baume aus der Familie der Myrtaceen.

Von mehreren Pharmacopöen wird ausdrücklich die Wurzelrinde (Cortex radicis Granati) gefordert; man kann sich aber leicht davon überzeugen, dass die Handelswaare allerdings manchmal aus Wurzelrinde, in der Regel aber aus blosser Ast- und Stammrinde oder aus einem Gemenge von dieser mit Wurzelrinde besteht.

Die Wurzelrinde bildet meist nur unansehnliche, halbflache oder rinnenförmige, zuweilen mit anhaftenden Holzsplittern versehene und dann gewöhnlich nach aussen umgebogene ebenbrüchige Stücke mit brauner Aussenfläche, welche Längsrunzeln und zerstreute Höcker, an stärkeren Stücken flachmuschelige gelbbraune Exfoliationen und unter dem abgeschabten Korküberzuge eine gelbe oder gelbbraune Farbe zeigen. Auf der gelblichen Querschnittsfläche erscheint die Rinde durch sehr feine radiale und tangentiale Linien klein gefeldert.

Die verschieden grossen, an 1—2 Mm. dicken Stücke der Ast- und Stammrinde, wie sie gewöhnlich die Handelswaare bilden, zeigen eine glatte, gelbe oder röthlichgelbe Innen- und eine graubraune, runzelige oder mit gelbbraunen Korkleisten versehene, zwischen diesen glatte, weissliche, oft silberglänzende Aussenfläche, welche sehr häufig zerstreute Flechtenapothekien oder ganze Flechtenlager trägt. Unter der abgeschabten Aussenrinde erscheint die glatte, glänzend grüne Aussenfläche der (chlorophyllführenden) Mittelrinde.

Die Granatrinde besitzt einen stark zusammenziehenden Geschmack in Folge eines ansehnlichen Gehalts (22% nach *Wackenroder*) an einem eisenbläuenden Gerbstoff (Granatgerbsäure), neben welchem sie auch Gallussäure führen soll. Sie enthält ferner Mannit, Stärkemehl und sehr reichlich Kalkoxalat.

Tanret stellte aus der Rinde (1878—1880) vier Alkaloide dar, und zwar drei flüssige: Pelletierin, Isopelletierin und Methylpelletierin und ein krystallisirbares, Pseudopelletierin. Vom erstgenannten wurden als Sulfat 0,4%, vom letztgenannten 0,3—0,6 pro mille erhalten. Sie kommen in der Rinde an Gerbsäure gebunden vor. Die Stammrinde soll vorwiegend Pelletierin, die Wurzelrinde mehr Methylpelletierin enthalten.

Nach in Frankreich angestellten Versuchen wirken alle diese Alkaloide toxisch, am meisten das Pelletierin, welches zu 0,2 Kaninchen in einer halben Stunde unter Lähmungserscheinungen tödtet. Bei Fröschen soll es ähnlich dem Curare wirken, beim Menschen zu 0,4—0,5 intern oder subcutan Schwindel, Sehstörung, Schwächegefühl in den Gliedmassen, besonders in den Beinen, zuweilen Nausea, Erbrechen, Zuckungen und Krämpfe einzelner Muskelgruppen, besonders der Wadenmuskeln produciren (*Dujardin-Beaumetz*). Uebrigens liegen schon ältere Beobachtungen vor, wonach grosse Gaben der Granatrinde ausser Uebelkeit, Erbrechen, Kolik etc. vorübergehend Schwindel, Betäubung, allgemeines Unwohlsein etc., angeblich selbst Krämpfe erzeugen können.

Nach den experimentellen Untersuchungen von *W. v. Schroeder* (1884) steigert das Pelletierin (krystallis. salz- und schwefels. Präparat von *Merck*) bei Fröschen die Reflexerregbarkeit bis zu meist kurzdauernden tetanischen Anfällen; anfangs wird eine geringe Lähmung des Gehirns beobachtet; dazu gesellt sich eine dem Veratrin ähnliche, nur weit geringere Wirkung auf die Muskeln. Eine curareartige Action kommt ihm nur bei Anwendung grosser Dosen oder bei Anwendung kleinerer Dosen gegen das Ende auftretend zu und sei es unrichtig, das Pelletierin mit *Dujardin-Beaumetz* in eine Gruppe mit Curare zu stellen. Bei Warmblütern gehört Pelletierin zu den weniger heftig wirkenden Giften; für Kaninchen war die letale Dosis (bei directer Application in die Blutbahn) 0,3; selbst subcutan wurden erheblich grössere Dosen vertragen, indem offenbar die Elimination des Giftes rasch erfolgt. Für Tauben war die letale Dosis 0,28, für Meerschweinchen 0,25—0,28 per Kilo Körpergewicht. Auch bei Warmblütern tritt die Wirkung auf das Centralnervensystem in den Vordergrund; Erhöhung der Reflexerregbarkeit des Rückenmarks und Störungen der Locomotion, die wohl auf das Kleinhirn zu beziehen sind, bilden die wichtigsten Vergiftungssymptome. Weiterhin ergab sich eine erhebliche Steigerung des Blutdruckes durch (vorübergehende) Erregung des vasomotorischen Centrums und eine Lähmung des Vagus.

Das Pelletierin, welches rein dargestellt eine farblose oder gelbliche, ölige Flüssigkeit bildet, von eigenartigem aromatischen, etwas narkotischem Geruche, an der Luft leicht verharzt, in 20 Theilen Wasser, leicht in Alkohol, Aether und Chloroform löslich

ist, scheint auch das therapeutisch wirksamste unter den Alkaloiden der Granatrinde zu sein.

Nach den klinischen Erfahrungen in Frankreich sind nur Pelletierin und Isopelletierin therapeutisch, und zwar nahezu gleich stark wirksam, während den beiden anderen Alkaloiden die Cestoden abtreibende Wirkung abgeht. Ferner hat sich gezeigt, dass eine Combination der Alkaloide, resp. ihrer Salze mit Acidum tannicum weit sicherer wirkt, als die Darreichung derselben ohne diesen Zusatz. Es ist dies verständlich, wenn man bedenkt, dass die betreffenden Salze rasch resorbirt werden und daher eher Intoxicationserscheinungen als die therapeutische Wirkung zur Folge haben können; durch die Beigabe der Gerbsäure wird ihre Resorption beschränkt und können sie daher ihre volle Action auf den Darmparasiten ausüben. *Dujardin-Beaumetz* (1880) wandte meist 0,3 Pelletierin- (und Isopelletierin-) Sulfat mit 0,5 Acid. tannicum und 30,0 Aq., *Bérenger-Féraud* 0,35—0,4 Pellet. sulf. oder Pellet.- und Isopellet.-Sulfat mit 1,0—1,5 Acid. tannic. mit meist vollständigem Erfolge an (vergl. auch Rp. 170). Nachträglich ein Laxans. Der allgemeineren Anwendung des Pelletierins steht sein hoher Preis im Wege.

Die Granatrinde ist eines unserer bewährtesten Cestodenmittel. Sie war gleich anderen Theilen des Baumes (Blüthen, Fruchtschale, Samen) schon von den alten Aerzten medicinisch benützt, kam im Laufe der Zeiten in Vergessenheit und wurde in den ersten Decennien dieses Jahrhunderts von Indien aus, wo sie namentlich auch als Mittel gegen chronische Durchfälle und Dysenterie bei den Eingebornen in grossem Ansehen steht, wieder von Neuem in Europa bekannt und in die Pharmacopoeen aufgenommen. Nach Vielen ist die Wurzelrinde therapeutisch wirksamer als die Ast- und Stammrinde, nach Anderen kommt letzteren die gleiche Wirksamkeit zu wie der Wurzelrinde. In Wirklichkeit scheint ein beträchtlicher Unterschied nicht zu bestehen, denn sicherlich sind, seit Cortex Granati officinell ist, die meisten Cestoden keineswegs mit der Wurzelrinde, sondern mit der Ast- und Stammrinde abgetrieben worden. Mit Recht hat daher die neue österreichische in Uebereinstimmung mit der deutschen Pharmacopoe einfach Cortex Granati aufgenommen, wie auch die österr. Militär-Pharmacopoe nur eine solche fordert.

Einige Praktiker verlangen die frische Wurzelrinde wildwachsender oder verwilderter Bäume als die am sichersten wirkende, eine Forderung, der man wohl nicht sehr häufig wird nachkommen können.

Man gibt die Rinde im einfachen Decoct, am häufigsten aber im Macerationsdecoct zu 50,0—90,0 auf 200,0—300,0 Colat., allenfalls in Combination mit Extract. Filicis maris, Morgens nüchtern in drei Portionen in $^1/_2$stündlichen Intervallen, nachdem man den Tag früher fasten und ein Purgans nehmen liess (Rp. 27). Ein einfaches Macerat soll ungleich milder wirken als das Mac.-Decoct *(Niemeyer)*. Meist in Kurzem (1—3 Stunden) erfolgt der Abgang des Bandwurms gewöhnlich in toto, sammt Kopf, in einem Knäul; geschieht dies in der angegebenen Zeit nicht, so reicht man nochmals ein Purgans (Ol. Ricini 30,0—60,0).

Extractum Granati, Granatrindenextract. Ph. A. Alkoholisches Extract von gewöhnlicher Consistenz; intern statt des Decocts, als weniger unangenehm, aber auch weit weniger zuverlässig wirkend, zu 10,0—25,0 selten für sich, gewöhnlich mit anderen Cestodenmitteln in Gallertkapseln, Mixturen, Electuarien.

De Vrij (1884) empfiehlt ein trockenes, wässeriges Extract zu 4,0 in $^1/_4$stündigen Einzeldosen von 0,5, in Pulverf., die letzte Dosis mit 0,1 Calomel.

4. Radix (Rhizoma) **Filicis maris,** Johanniswurzel, Wurmfarnwurzel, der getrocknete Wurzelstock von Aspidium Filix mas Swartz, einem bekannten einheimischen Farn.

Ist an 1—3 Dm. lang und besteht aus einem an 1—2 Cm. dicken, am Querschnitte unregelmässig kantig begrenzten, einen Kreis stärkerer und schwächerer Gefässbündel

zeigenden Stamme, welcher dicht besetzt ist mit einige Cm. langen, 8—10 Mm. breiten, von unten und von den Seiten bogenförmig aufsteigenden, am Querschnitte fast halbstielrunden, im Inneren fleischigen und gleich dem Stamme hellgrünen, aussen schwarzbraunen, dicht mit rothbraunen, trockenhäutigen Spreuschuppen bedeckten Wedelstielresten und aus den Seiten, sowie aus der unteren Fläche zahlreiche dünne Wurzeln treibt.

Er ist im Herbste zu sammeln, sorgfältig mundirt (von allen abgestorbenen Theilen, von den Wurzeln, Spreuschuppen befreit, die Wedelstielreste geschält) zu trocknen, zu pulvern und das erhaltene hellgrüne Pulver in gut verschlossenen Gefässen aufzubewahren. Bei längerer Aufbewahrung wird dieses, sowie der Wurzelstock selbst im Inneren allmälig zimmtbraun und damit unwirksam oder doch weniger wirksam, weshalb die Pharmacopöen die jährliche Erneuerung des Vorrathes durch frisch gesammeltes Material anordnen.

Getrocknet ist die Johanniswurzel geruchlos; ihr Geschmack süsslich, herbe, nachträglich kratzend. Neben Spuren eines ätherischen Oeles, Harz, Zucker, Amylum etc. enthält sie ein dunkelgrünes, ziemlich dickflüssiges Fett, Filixolin (5—6%) und als für die therapeutische Wirkung hauptsächlich in Betracht kommende Bestandtheile: einen eigenthümlichen eisengrünenden Gerbstoff, Filixgerbsäure (ca. 10%), der mit verdünnter Schwefelsäure sich in Zucker und Filixroth spaltet; ferner die krystallisirbare Filixsäure.

Die Filixsäure setzt sich aus dem ätherischen Extract der Johanniswurzel in gelben Krusten ab, ist in Wasser unlöslich, wenig in verdünntem, gut in kochendem absolutem Alkohol und Aether löslich. *Carlbloom* (1866) erklärte sie für die therapeutisch wirksame Substanz der Johanniswurzel und empfahl sie als Cestodenmittel in Pulverform (zu 0,12); doch scheint sie nicht der alleinige wirksame Bestandtheil zu sein, da *Rulle* (1867) die unreine Filixsäure (aus dem ätherischen Extract) wirksamer fand als die reine.

Die Johanniswurzel ist, wenn von guter Qualität (frisch, grün), ein sicheres Mittel zur Beseitigung von Botriocephalus latus und Taenia solium, weniger sicher als Cortex Granati und Koso angeblich bei T. mediocanellata. Manche ziehen sie allen anderen Bandwurmmitteln vor. Meist wird sie gut vertragen.

Nach grossen Dosen (10,0—20,0) des Extracts hat man indess Vergiftungserscheinungen (Schwindel, Icterus, Amaurose, Albuminurie u. a.) eintreten gesehen. Auch von zwei tödtlichen Vergiftungen wird berichtet, davon der eine Fall einen 30jähr. Mann betrifft, der in Folge irrthümlicher Verordnung ca. 45,0 des Extracts verschluckte (Lancet 1882), der andere ein $2^3/_4$ Jahre altes Kind, welches 8,0 des Extracts in Verbindung mit Ol. Ricini erhalten hatte (*Freyer* 1889).

Quirll (1888) beobachtete an Kaninchen nach interner Beibringung von 2,5 bis 5,0 Extractum Filicis maris ausser örtlichen Erscheinungen einer Reizung der Mucosa des Digestionstractes, allgemeine Schlaffheit, Zuckungen und krampfhafte Bewegungen der Gliedmassen, Lähmungserscheinungen und Tod im Collaps nach 4—45 Stunden.

Die anthelminthische Wirkung der Johanniswurzel war schon den ältesten Aerzten bekannt. In den späteren Jahrhunderten wurde sie, wie es scheint, vernachlässigt, obwohl nicht ganz vergessen. Zu neuem Ansehen gelangte sie im vorigen Jahrhundert, als es bekannt wurde, dass sie einen Hauptbestandtheil verschiedener, zu grossem Ansehen gelangter Geheimmittel gegen Bandwurm bilde, so namentlich des von Friedrich dem Grossen von dem Apotheker *Daniel Mathieu* mit einer jährlichen Rente von 200 Thalern und dem Hofrathtitel erworbenen, sowie des von Ludwig XVI. um 18.000 Livres gekauften Bandwurmmittels der Chirurgenswitwe *Nuffer* aus Merten in der Schweiz. Die Wurzel ging dann in verschiedene andere Bandwurmcuren über, so in jene von *Herrenschwand*, *Bock*, *Wawruch* etc.

Anwendung. Intern am besten das frisch bereitete (grüne) Pulver zu 20,0—30,0 (bei Kindern unter 10 Jahren zu 5,0—10,0, bei älteren zu 10,0—20,0), in 2—4 Dosen abgetheilt, in $^1/_4$—1stündigen Intervallen unter den bei solchen Curen üblichen Cautelen, für sich, in Oblaten, Zuckerwasser, Milch, mit Compot etc. oder im Electuarium, in Pillen und Bissen (mit dem Extract).

Extractum Filicis maris, Wurmfarnextract, Johanniswurzelextract. Dünnes ätherisches Extract aus der frisch gesammelten, mundirten, getrockneten und gröblich gepulverten Johanniswurzel. Intern

zu 2,0—10,0 für sich mit Milch, in 2—4 Portionen, in Mixturen, Electuarien, Pillen, Bissen (mit Pulvis Filicis maris, Kamala, Extr. Granati etc.) und in Gallertkapseln (für sich oder mit Pulvis Filicis maris, Extract. Granati etc., Rp. 121, 201, 202). Als sicher und ohne unangenehme Nebenerscheinungen wirkend empfiehlt *Bettelheim* (1888) Extr. Filic. mar. (10,0) mit Extr. Granati (10,0) und Pulv. Jalapae (3,0) in Form von keratinisirten Pillen (N. 70, davon 15—20 am Vorbereitungstage, der Rest am Curtage selbst innerhalb 2—3 Stunden zu nehmen). Extern im Clysma 2,0—5,0 mit Mucil. G. Arab. oder Milch, zur Unterstützung der internen Medication nach der letzten Dosis *(Flemming)*.

Nach *Gerhardt* (1888) bei Taenia solium intern 10,0—12,0, bei T. mediocan. 14,0 bis 16,0 in Gallertkapseln. Wenn keine Diarrhoe darnach eintritt, 1—2 Stunden später ein Laxans aus Calomel und Jalapa. Noch grössere Dosen (14,0—32,0) gibt *de Man* (1889) als allein gegen T. mediocanellata sicher wirkend an. Die grosse Differenz in den Angaben der Dosen erklärt sich aus der Anwendung verschieden wirksamer Präparate und aus der Taeniaart, um die es sich handelte. Von einem tadellosen ätherischen Extract genügen in der Regel die oben angeführten Gaben.

In neuerer Zeit (seit der St. Gotthard-Epidemie) auch gegen Ankylostoma duodenale mit Erfolg angewendet (*E. Perroncito*, *E. Parona*, *Schönbächler*, *Maj* 1881 u. A.) meist in grossen Dosen (10,0—30,0).

Einige nicht officinelle Cestodenmittel.

Fructus Maesae, „Saoria" Abyss., die getrockneten Früchte von Maesa picta Hochst. (M. lanceolata Forsk.), einem in ganz Abyssinien vorkommenden Strauche aus der Familie der Myrsineaceae.

Sind kuglig, von der Grösse eines weissen Pfefferkornes, gestielt, am Scheitel vom Griffelrest gekrönt, zu $^2/_3$ mit dem verwischt-fünfzähnigen Kelche verwachsen, hellgelb- oder röthlichbraun, einfächerig, vielsamig; Samen mit dem Samenträger im Grunde der Fruchthöhle zu einer kugeligen, schwarzbraunen Masse vereinigt. Geruchlos; Geschmack schwach herbe, etwas ölig, hintennach kratzend.

Ein in Abyssinien beliebtes, in Europa zuerst von *Strobl* (1854) versuchtes Cestodenmittel; es soll auch von Frauen und Kindern gut vertragen werden; der Harn nimmt darnach eine violette Farbe an. Zu 30,0 gepulvert mit Wasser oder Zuckerwasser, Morgens nüchtern; gewöhnlich nach 2—3 Stunden erfolgt mit flüssigen Stuhlentleerungen der Abgang des Parasiten.

Fructus Myrsines, „Tatzé" oder „Zatzé" Abyss., die getrockneten Früchte von Myrsine Africana L., einer strauchigen Myrsineacee in Abyssinien und anderen Gegenden Afrikas, von der Grösse und Gestalt der Saoria, röthlichbraun, unten von einem kleinen, viertheiligen Kelche gestützt, einfächerig, einsamig, geruchlos; Geschmack ähnlich der Saoria. In Abyssinien wie diese geschätzt; soll weniger milde als Saoria, aber ebenso sicher wirken. Erzeugt zuweilen Erbrechen; weniger constant als bei Saoria ist die Abführwirkung; den Harn soll Tatzé tintenartig färben *(Strobl)*. Im Mittel zu 15,0 gepulvert, wie Saoria.

Cortex Musenae, Musenarinde, von Albizzia anthelminthica A. Brong., einem Baume aus der Familie der Mimosaceen in Abyssinien und Kordofan. Flache oder rinnenförmige, harte, schwere, im Bruche grobkörnig-grobsplitterige Stücke, welche unter dem schwärzlich-grauen Periderm gelblich oder grün, auf der Innenfläche fahlgelb sind. Geruchlos; Geschmack ekelhaft süsslich, dann anhaltend kratzend. Enthält einen vielleicht mit Saponin (siehe Rad. Saponariae) identischen Körper, Musenin *(Thiel)*, neben Bitterstoff, gelben Farbstoff etc. Soll ein sicheres Cestodenmittel sein; wurde besonders von *D'Abbadie* (1848) empfohlen. In Abyssinien nimmt man 2 Unzen des Pulvers mit Honig, Mehl- oder Erbsenbrei. Soll nicht purgiren. Zu 60,0 bis 70,0 gepulvert im Electuarium.

Rhizoma Panae, Radix Uncomoco, Pana-Pana, der Wurzelstock von Aspidium athamanticum Kunze in Süd-Afrika (Port Natal), in schweren, dichten, bis 10 Cm. und darüber langen, bis 4 Cm. dicken, mit grossen Wedelstielnarben und Resten rostbrauner Spreuschuppen versehenen Stücken von rothbrauner Farbe und zusammenziehendem Geschmack. Gelangte zuerst 1851 aus Port Natal und vom Cap über Hamburg und London nach Deutschland und wurde von *Behrens* (1853), der damit in 90 Fällen 83mal vollkommenen Erfolg erzielte, als Cestodenmittel (als welches die Wurzel in ihrer Heimat von den Zulukaffern benützt ist) zu 8,0 (in abgetheilten Gaben) empfohlen. Scheint aber nicht gegen Taenia mediocanellata sicher wirksam zu sein *(Küchenmeister)*.

Semen Cucurbitae, Sem. Peponum, Kürbissamen, von Cucurbita maxima Duch. (C. Pepo α. L., C. Potiro Pers., „Potiron" Franz.) und Cucurbita Pepo L. (C. Pepo B. polymorpha Duch., „Giraumon" Franz.). Beide Mutterpflanzen wahrscheinlich aus Süd-Asien stammend, in zahlreichen Abarten in wärmeren und gemässigten Klimaten allgemein cultivirt.

Die Samen der erstgenannten Art sind eiförmig, 2—$2^1/_2$ Cm. lang, zuweilen kaum gerandet, weiss oder gelblich; die der zweiten breit- oder schmal-eiförmig, 7—25 Mm. lang, ausgeprägt gerandet, weisslich.

Die Kürbissamen sind schon lange in verschiedenen Gegenden (Russland, Italien, Réunion, Amerika etc.) als Volksmittel gegen Cestoden bekannt und besonders in Amerika (Nord-Amerika, Mexiko, Argentina etc.) sehr beliebt und auch ärztlich häufig verwendet. In neuerer Zeit sind sie auch bei uns von verschiedenen Seiten als ein mildes und dabei sicher wirkendes Cestodenmittel gerühmt und empfohlen worden.

Ihr therapeutisch wirksamer Bestandtheil ist zur Stunde nicht bekannt. *Dorner* und *Wolkowitsch* (1870) wollen in dem Samen neben $44^1/_2\,\%$ fettem Oel, ca. $33\,\%$ Amylum etc., ein eigenthümliches krystallisirbares Glycosid ($4^3/_4\,\%$), Cucurbitin, von bittersüsslichem Geschmack gefunden haben; *Kopylow* (1876) konnte indessen diesen Körper darin nicht finden. Nach *Heckel* (1875) ist der wirksame Stoff ein Harz, welches, in geringer Menge vorkommend, seinen Sitz in der Samenhaut hat. Das fette Oel ist dünnflüssig, gelblich, von mildem, süsslichem Geschmack, in 45 Theilen kaltem, in 12 Theilen heissem Alkohol, in allen Verhältnissen in Aether und Chloroform löslich, erst bei —17° erstarrend *(Slop)* und besteht aus den Glyceriden der Palmitin-, Myristin- und Oelsäure *(Kopylow)*.

Von den möglichst frischen enthülsten Samen 30,0 bis 60,0, mit Zucker zu einer Pasta zerstossen, die man mit Milch oder Wasser nehmen lässt; nachträglich Ol. Ricini. *Slop* lässt für Kinder 30,0 enthülster Samen mit 3,0 Wasser zu einer Pasta zerstossen und mit 30,0 Mel. depurat. in Elect.-Form Morgens auf 2mal nehmen; 4 Stunden später 10,0 bis 15,0 Ol. Ricini mit Fleischbrühe.

Auch das durch kaltes Auspressen aus dem Samen erhaltene fette Oel, Ol. sem. Cucurbitae s. Peponum, nach *Mackling* (1886) braunröthlich, trocknend, von *Patterson* in Philadelphia schon 1854 als Cestodenmittel empfohlen, soll nach *Slop* zu 15,0 bis 30,0 ohne Uebelkeit sicher wirken. Ob auch gegen Taenia mediocanellata, ist allerdings fraglich.

Neuestens wird von *Parisi* das weisse ölig-fleischige Eiweiss der Samenkerne der Cocospalme, Cocos nucifera L., als ein sicher und ohne Vorbehandlung wirkendes Bandwurmmittel empfohlen.

B. Nematodenmittel.

5. Flores Cinae (Semen Cinae), Wurmsamen, Zittwersamen. Die getrockneten unentfalteten Blüthenkörbchen von Artemisia Cina Berg. (der turkestanischen Form von Artemisia maritima L.), einer massenhaft in der Kirgisensteppe, nördlich von Turkestan, zwischen dem Aral- und Balkatschsee wachsenden Composite

Sie sind länglich, höckerig oder gerundet kantig, an 3—4 Mm. lang, kahl oder fast kahl, etwas glänzend, bräunlich-grün; ihr Hüllkelch, 3—6 auf einem nackten Blüthenboden stehende Blüthenknospen einschliessend, besteht aus 12—18 entfernt-dachziegelig anliegenden, eiförmigen bis länglichen, aussen gewölbten und mehr oder weniger deutlich gekielten Blättchen, welche in der Mitte bräunlichgrün und beiderseits des Kiels mit zahlreichen glänzenden Oeldrüsen besetzt, an der Spitze und am Rande häutig, durchscheinend und farblos sind.

Sie besitzen einen starken eigenthümlichen aromatischen Geruch und einen gewürzhaft-bitteren Geschmack.

Nur die eben beschriebene, als Levantinischer Wurmsamen, Flores Cinae Levantici (Semen C. Levanticum) bezeichnete Sorte ist officinell. Nicht zulässig sind andere, jetzt bei uns selten mehr vorkommende, von anderen Artemisia-Arten abstammende Sorten.

Neben Harz, Fett, Zucker etc. enthalten die Flores Cinae als wichtigste Bestandtheile *a)* ein ätherisches Oel (ca. $2^1/_2\,\%$) und *b)* das merkwürdige, 1830 von *Kahler* und gleichzeitig von *A. Alms* entdeckte Santonin, von dem eine gute Waare $2\,\%$ enthält *(Dragendorff)*.

Unter den Angehörigen der ausserordentlich artenreichen Gattung Artemisia ist bisher Santonin nur noch in Artemisia Gallica Willd. (von *Heckel* und *Schlag-*

denhauffen 1885) gefunden worden. Früher hatte man dasselbe nur in einigen europäischen und nordamerikanischen Fabriken gewonnen, seit einigen Jahren wird es auch in Orenburg und in Tschimkent (Provinz Taschkent), in der Heimat des Wurmsamens selbst, in grossen Quantitäten fabriksmässig hergestellt.

Das ätherische Oel ist blassgelb bis bräunlichgelb und ziemlich dünnflüssig (frisch), von eigenthümlichem, durchdringendem Geruch und brennend gewürzhaftem Geschmack. Es besteht aus einem Kohlenwasserstoff (Cinaeben) und der Hauptmasse nach aus einem sauerstoffhaltigen Antheil (Cinaebenkampfer).

Es wirkt wohl ähnlich anderen ätherischen Oelen von analoger Zusammensetzung. Nach *E. Rose* tödten 2,0 Kaninchen unter Krämpfen mit folgenden Lähmungserscheinungen. An der anthelminthischen Wirkung der Flores Cinae scheint es nicht betheiligt zu sein. Diese ist vielmehr abhängig vom Santonin, welches nach älteren Angaben ausser Ascariden auch Taenien tödtet, nicht aber Oxyuris vermicularis und Trichocephalus dispar.

W. v. Schroeder (1885) schliesst dagegen aus seinen Versuchen, dass das Santonin nicht als ein den Spulwurm tödtendes, sondern nur als ein ihn vertreibendes Mittel zu betrachten sei, indem es diesem Parasiten den Aufenthalt im Dünndarm verleidet und ihn zwingt, in den Dickdarm zu wandern, von wo er dann durch ein Abführmittel hinausgeschafft wird.

In Substanz genommen ist Santonin fast geschmacklos, in alkoholischer Lösung schmeckt es stark bitter. Kleine Gaben sollen die Verdauung fördern; etwas grössere (0,2—0,4 bei Erwachsenen, bei Kindern schon allenfalls 0,05) erzeugen als constanteste Erscheinung Farbensehen (Chromatopsie), meist als Gelbsehen (Xanthopsie) — alle hellen Gegenstände werden gelb gesehen — auftretend, zuweilen mit vorausgehendem Violettsehen (besonders dunkler Objecte und Schatten).

Die Chromatopsie tritt bald nach der Einführung des Mittels ein und dauert meist nur kurze Zeit, niemals über 24 Stunden; in manchen Fällen ist sie intermittirend.

Diese merkwürdige Santonin-Wirkung hat man früher ableiten wollen von einer Gelbfärbung der durchsichtigen Augenmedien oder von einer Gelbfärbung des Blutserums; jetzt wird meist angenommen, dass es sich hierbei um eine Einwirkung des Santonins auf den Nervus opticus, resp. seine Endausbreitungen in der Retina handelt, und dass die Xanthopsie wesentlich als Violettblindheit aufzufassen ist. Die violettempfindenden Nervenfasern werden zuerst erregt, dann tritt Ermüdung (oder Lähmung) ein. Daher anfangs Violettsehen, dem das Gelbsehen folgt.

In grossen Gaben wirkt Santonin auch auf höhere Thiere und auf den Menschen als Gift.

Vergiftungen (medicinale) mit Flores Cinae sowohl wie mit Santonin bei Menschen kamen, zumal in der letzten Zeit, zu wiederholten Malen vor, fast alle betrafen Kinder und die meisten waren durch Santonin (Pulver und Pastillen) veranlasst. Von 18 Fällen waren zwei tödtliche *(Falck)*.

Davon betrifft der eine ein 10jähriges Mädchen, welches nach dem Einnehmen von ca. 10,0 Flores Cinae (0,2 Santonin entsprechend) starb, der andere ein $4^1/_2$jähriges Kind, welches 0,36 Santonin (in 6 getheilten Dosen) erhalten haben soll. Mehr oder weniger schwere Vergiftungen sind nach Santoningaben, welche zwischen 0,1—0,36 liegen, beobachtet worden.

Die hauptsächlichsten Vergiftungs-Erscheinungen bestehen ausser in Chromatopsie, welche in den leichtesten Fällen oft das einzige Symptom darstellt, in wirklichen Gesichts-, auch wohl Geruchs- und Geschmackshallucinationen, verminderter Pulsfrequenz, Schwindel, Kopfschmerz, Benommenheit, Uebelkeit und heftigem Erbrechen, Leibschmerzen, rauschähnlichem Zustand, Zittern der Glieder, Zuckungen einzelner Muskelgruppen, besonders des Gesichts, endlich auch allgemeinen Convulsionen (meist klonischen), zuweilen Trismus, Pupillendilatation;

schliesslich in letal endenden Fällen vollkommene Bewusstlosigkeit, Sopor, mühsame stertoröse Respiration, Collaps, unwillkürliche Entleerungen, Tod.

Aehnliche Vergiftungserscheinungen werden auch bei warmblütigen Thieren beobachtet, die übrigens, wie dies auch beim Menschen vorkommt, eine verschiedene Empfindlichkeit gegen das Gift zeigen. So sind Kaninchen weniger empfindlich wie Hunde.

Aus von *P. Becker* (mit Natr. santonic.) angestellten Thierversuchen schliesst *Binz* (1877), dass die Hauptwirkung des Santonin auf das Mittelhirn, auf den Bereich des 3.—7. (und mit Rücksicht auf die beim Menschen beobachteten subjectiven Sehstörungen auf jenen des 2.—7.) Hirnnerven gerichtet ist; erst später wird die Medulla ergriffen.

Nach *Fr. Coppola* (1887) ist die Medulla oblongata der Sitz der für die Santoninvergiftung charakteristischen Convulsionen. Interessant ist die von ihm experimentell gefundene Thatsache, dass gewisse Derivate des Santonins (Photosantonin, Photosantonsäure etc.) narcotisch, andere (Isophotosantonin, Isophotosantonsäure) nur krampferregend wirken.

Ein besonderer Einfluss des Santonins auf das Herz wurde nicht, dagegen nach nicht zu kleinen Mengen vermehrte Diurese beobachtet. Nach *Battistini* (1885) wirkt es cholagog und soll die Galle die wurmtreibende Wirkung des Santonin bedingen.

Das intern eingeführte Santonin wird nur zum Theil von der Schleimhaut des Magens und Darmcanales durch den Speichel, den Magensaft, resp. durch die Galle und Pancreassaft in Lösung gebracht, resorbirt; zum Theil wird es unverändert mit den Faeces ausgeschieden. Das resorbirte Santonin wird sodann durch die Nieren, vielleicht zum Theil auch in den Darm wieder eliminirt und zwar zum Theil oxydirt und in ein Pigment (Xanthopsin, *Falck*) umgewandelt (nach *Lewin* in einer durch molleculare Umlagerung in Folge von Wasserentziehung entstandenen Form), welches dem Harne bei saurer Reaction, wie die Chrysophansäure (nach dem Einnehmen von Radix Rhei oder Folia Sennae) eine intensiv citron- bis safrangelbe Farbe ertheilt, die bei Eintritt der alkalischen Reaction des Harnes oder bei Zusatz von Alkali sich in Purpurroth verwandelt.

Wird zu einem Santoninharn Natronlauge zugesetzt und das Gemisch mit Amylalkohol ausgeschüttelt, so nimmt dieser den rothen Farbstoff vollständig auf. Die Chrysophansäure wird dagegen nur aus saurem Rheum- oder Sennaharn von Amylalkohol ausgezogen; beim Schütteln der gelben Lösung mit ammoniakhaltigem Wasser geht sodann der rothe Farbstoff in dieses über (*Hoppe-Seyler* 1886).

Die Gelbfärbung des Harnes nach Santoningebrauch ist schon 1 Stunde nach dem Einnehmen des Mittels zu constatiren und kann bis 60 Stunden und darüber anhalten.

Für die Therapie der Santoninvergiftung kommen zunächst Emetica und Laxantia in Betracht; für die weitere symptomatische Behandlung Analeptica, künstliche Respiration, Aether- (oder auch Chloroform-) Inhalationen, welche nach *Becker's* Versuchen die Convulsionen bei Warmblütern zu coupiren oder abzukürzen vermögen.

Therapeutisch benützt man Flores Cinae und Santonin lediglich als sicheres Mittel gegen Ascaris lumbricoides.

1. Flores Cinae meist nur noch als Volksmittel intern zu 0,5—2,0 m. t. (10,0 pro die), auf Brod gestreut, mit Honig oder Syrup, Chocolade, Pfefferkuchen, in Wein etc., auch überzuckert (Semen Cinae conditum), nachträglich ein Laxans (Rp. 119)

2. Santoninum, Santonin (Anhydrid der Santoninsäure). Farb- und geruchlose, tafelförmige oder prismatische, im Lichte allmälig sich gelb färbende Krystalle, kaum in kaltem, schwer in kochendem Wasser und in Aether, leicht in heissem Alkohol und Chloroform, auch in Essigsäure und ätherischen Oelen löslich.

Das hauptsächlich ärztlich verordnete Ascaridenmittel. Intern zu 0,02—0,1! pr. dos., 0,3! pro die in Pulver, Pillen, Pastillen, (vielfach in Verbindung mit Calomel, Jalapa, Rheum, Oleum Ricini etc.). Nicht nüchtern, weil wegen rascherer Resorption eher die toxische als die anthelminthische Wirkung hervortreten kann, am besten Abends, einige (2—3) Abende hintereinander, dann ein Laxans (Rp. 206).

L. Lewin (1883) ist der Ansicht, dass vom Magen aus die zur Anwendung kommenden Dosen leicht resorbirt werden, wenn man sie nicht in öliger Solution einführt. In solchen dagegen wird das Santonin nur vom Darm aus resorbirt. Als Anthelminthicum wirke es nur bei directem und innigem Contact mit den Würmern; es müsse daher das Mittel nur in öliger Lösung verabreicht werden.

Stoeder (1883) fand die Löslichkeit des Santonins für Oleum Ricini wie 1 : 200, für Ol. Olivae wie 1 : 400, für Ol. Amygdalarum wie 1 : 500. Zur Lösung von 0,1 Santonin sind von den angeführten Oelen daher erforderlich 20,0, beziehungsweise 40,0 und 50,0.

Trochisci Santonini, Santoninpastillen. Jede Pastille mit einem Gehalte von 0,025 Santonin.

3. Natrium santonicum, Santoninsaures Natron. Farblose, durchsichtige, tafelförmige Krystalle von salzig-bitterem Geschmack, leicht löslich in Wasser und Alkohol, von schwach alkalischer Reaction der wässerigen Lösung, aus welcher durch Säuren Santonin ausgeschieden wird. Enthält 70,5% Santonin. Wurde zuerst von *Hautz* (1854) und *Küchenmeister* (zu 0,12—0,3 pro dos. in Pulv.) wegen seiner leichten Löslichkeit in Wasser empfohlen, aber von Anderen eben dieser Eigenschaft wegen, da es rascher resorbirt wird und leichter als das Santonin Vergiftung erzeugen kann, geradezu widerrathen. Jedenfalls diesem letzteren gegenüber mindestens ganz überflüssig.

Von nicht officinellen Nematodenmitteln seien erwähnt:

Herba Tanaceti, Rainfarn, Wurmkraut, die zur Blüthezeit gesammelten und getrockneten Blätter und Stengelspitzen von Tanacetum vulgare L., einer bekannten gemeinen einheimischen Composite, mit unpaarig- und unterbrochen-doppelt-fiederschnittigen dunkelgrünen Blättern und in endständigen Doldentrauben angeordneten scheibenförmigen, nicht strahlenden goldgelben Blüthenkörbchen. Riecht eigenthümlich aromatisch; schmeckt gewürzhaft-bitter.

Nach *O. Leppig* (1882) enthält der Rainfarn, neben allgemein verbreiteten Pflanzenstoffen, einen eigenthümlichen amorphen Bitterstoff, Tanacetin *(Homolle's)*, eine besondere eisengrünende glykosidische Gerbsäure, Tanacetumgerbsäure (etwas über 5%) und ätherisches Oel (0,66%), welches in den auch für sich als Flores Tanaceti gebrauchten Blüthenkörbchen in grösserer Menge (1,49%) enthalten ist. Santonin konnte *Leppig* ebenso wenig finden wie die von *Peschier* angegebene Tanacetsäure. Dieselben Bestandtheile enthalten wohl auch die Früchte des Rainfarns, längliche, kantige, mit 4—6 dicken Längsleisten und einem schmalen, häutigen, gezähnelten Pappus versehene Achenien darstellend, welche getrocknet unter dem Namen Ungarische Wurmsamen (Semen Cinae Hungaricae) bekannt sind.

Das ätherische Oel (Oleum aeth. Tanaceti) ist blassgelb oder grünlich, hat ein specifisches Gewicht von 0,93, den Geruch des Krautes und einen bitteren und scharfen Geschmack. Ob es der therapeutisch wirksame Bestandtheil des Rainfarns ist, ist sehr fraglich. Es wurde vor Kurzem (*Peyraud* 1887) zu Versuchen (Kaninchen), in Bezug auf die Frage der Verhütung der Tollwuth, angeblich mit positiven Resultaten benützt. Es wirkt stark giftig und hat in Nord-Amerika, wo man es als Abortivum benützt, mehrmals zu selbst tödtlichen Vergiftungen (nach 6,0 bis 30,0 *Husemann*) Veranlassung gegeben. Auch das Kraut soll in grösseren Gaben Ekel, Erbrechen und Durchfall erzeugen; in kleinen Gaben wirkt es nach Art der Tonica amara.

Herba, Flores und Fructus Tanaceti, namentlich die letzteren angeblich als die wirksamsten, werden nur noch in der Volksmedicin als Anthelminthica, und zwar gegen Spul- und Springwürmer (thatsächlich mit gutem Erfolge) gebraucht. Zu 0,5 bis 2,5 2mal tägl. in Pulv., Electuar., Pillen oder Infus. 15,0—30,0 auf 200,0 Colat. Extern im Clysma.

Fructus Chenopodii anthelminthici, Amerikanischer Wurmsamen, die getrockneten Früchte von Chenopodium anthelminthicum L., einer ausdauernden Chenopodiacee in Amerika, von Pennsylvanien bis Brasilien, kleine eiförmige oder fast kugelige, vom fünfspaltigen Perigon ganz eingehüllte, sehr leichte Schliessfrüchtchen darstellend, von gelblich- oder bräunlich-grüner Farbe, starkem aromatischem Geruch und gewürzhaft-bitterem Geschmack. Sind in Amerika, gleich dem aus ihnen durch Destillation gewonnenen ätherischen Oele, von blassgelber Farbe, als Ascaridenmittel sehr geschätzt

und viel gebraucht. Zu 1,0—2,0 in Pulv. oder Elect. Das ätherische Oel zu 5—10 gtt. im Elaeosaccharum.

Gleiche Wirkung sollen auch die Früchte, resp. das ätherische Oel des ebenfalls aus Amerika stammenden, bei uns hie und da cultivirten und verwildert vorkommenden mexikanischen Traubenkrautes, Chenopodium ambrosioides L., haben und auch die bei uns auf sandigen Orten hin und wieder anzutreffende Art Chenopodium Botrys L., in frischem Zustande von starkem minzenartigem Geruch, besitzt anthelminthische Eigenschaften.

Helminthochorton, Alga Helminthochorton, Wurmtang, Wurmmoos, ein sehr veränderliches Gemenge von zahlreichen, verschiedenen Gattungen angehörenden Meeresalgen, im Allgemeinen von dunkelbrauner bis schwarzbrauner Farbe, unangenehmem Seegeruch und salzigem und schleimigem Geschmack.

Da es mit dem anhaftenden Seewasser getrocknet wurde, so enthält es ausser den gewöhnlichen Bestandtheilen der Meeresalgen (zumal Schleim) noch die verschiedenen Salze des Meerwassers. Der eigentliche Wurmtang: Alsidium Helminthochorton Kütz, eine kleine, zierliche, röthlichbraune Floridee, findet sich nur als Bestandtheil in der aus dem Mittelmeere gesammelten Sorte (Helminthochorton Corsicanum).

Welcher Bestandtheil des Wurmtangs anthelminthisch wirkt, ist ganz unbekannt. In Süd-Europa ist er ein sehr beliebtes und viel gebrauchtes Ascaridenmittel. Intern zu 1,0—2,0 m. t. gepulv. mit Honig oder Syrup, oder im Decoct 10,0—15,0 auf 100,0 bis 200,0 Colat., auch in Gallerte.

Setae Mucunae, Setae Siliquae hirsutae, Mukunaborsten, Kuhgrätze, die Brennborsten von den Hülsen der Mucuna pruriens DC., einer schönen Schlingpflanze aus der Familie der Papilionaceen im tropischen Afrika, Asien und Amerika.

Die Früchte (Siliquae hirsutae, Kratzbohnen, Juckbohnen) sind fast S-förmig gebogen, etwas flachgedrückt, 4—6samig, an 5—10 Cm. lang, dicht mit braunrothen, steifen, aufrecht abstehenden Brennborsten besetzt, welche sich leicht von der Oberhaut des Fruchtgehäuses trennen. Es sind meist einzellige, seltener durch eine Querwand abgetheilte, nach der Spitze konisch zulaufende und hier mit kleinen, nach abwärts gebogenen Widerhäkchen besetzte, dünnwandige Trichome, welche als Zellinhalt meist Luft, zum Theil eine eingetrocknete rothbraune, auf Gerbstoff reagirende Masse führen.

Auf der äusseren Haut erzeugen sie ein unausstehliches Jucken und Brennen, welches durch Waschen mit Wasser noch vermehrt, durch Einreiben mit Fett oder Asche gemindert wird.

Mit Zuckersyrup oder Honig angemacht und intern genommen, sollen die früher auch in mehreren europäischen Ländern officinellen, jetzt noch in ihren Heimatsländern häufig gebrauchten Brennborsten namentlich Ascariden, aber auch Taenien sicher beseitigen. Die Wirkung ist eine rein mechanische; die Anwendung dürfte aber kaum eine unbedenkliche sein.

C. Sonstige Antiparasitica.

6. Benzinum, Benzin. Ph. Germ. Unter der Bezeichnung Benzin finden sich im Handel hauptsächlich zwei, nur in ihren physikalischen Eigenschaften einigermassen einander ähnliche, in Bezug auf ihre chemische Zusammensetzung und ihre Provenienz dagegen ganz verschiedene Körper: das Petroleumbenzin und das Steinkohlentheerbenzin.

Petroleumbenzin, Benzinum Petrolei, eigentliches (officinelles, Ph. Germ.) Benzin.

Es ist der bei der fractionirten Destillation des rohen amerikanischen Petroleums bei ca. 60—80° übergehende Antheil desselben, ein Gemenge darstellend von Kohlenwasserstoffen der Sumpfgasreihe ($C_n H_{2n+2}$), vorzüglich von Hexan ($C_6 H_{14}$) und Heptan ($C_7 H_{16}$). Wird bei der Reinigung des Roh-Petroleums neben dem flüchtigeren (bei 50—60° übergehenden) Petroleumäther (Aether Petrolei) als Nebenproduct in grosser Menge gewonnen. Auch der zwischen 80—120° übergehende Antheil des Petroleums, das sogenannten Ligroin, welches gleich dem bei 120—150° aufgefangenen sogenannten Putzöl technische und ökonomische Verwendung findet, wird häufig als Benzin verkauft.

Das Petroleumbenzin bildet eine farblose, sehr bewegliche, leicht entzündliche, in Wasser unlösliche, in Alkohol, Aether, Chloroform, Schwefelkohlenstoff, fetten und ätherischen Oelen leicht lösliche, bei 60—80° (55—75° Ph. Germ.) siedende Flüssigkeit vom spec. Gew. 0,68—0,70 (0,64—0,67 Ph. Germ.). Löst flüchtige Oele und Fette, sowie Harze, jedoch nicht Asphalt; ein Splitterchen Jod löst sich darin mit himbeerrother Farbe.

Steinkohlentheerbenzin, Benzol, Benzolum, Benzinum lithanthracinum (Phenylwasserstoff), ist ein aromatischer, im Steinkohlentheer enthaltener und daraus dargestellter Kohlenwasserstoff (C_6 H_6) mit dem Siedepunkt 80,5 und dem spec. Gew. 0,884, von eigenthümlichem Geruche (angeblich ähnlich dem eines Gemenges von Chloroform und Bittermandelöl); löst ätherische Oele und Fette, sowie Harze (auch Asphalt). Ein Jodstückchen löst sich darin mit violettrother Farbe.

Inwieweit diese beiden Körper bezüglich ihrer physiologischen Wirkung übereinstimmen oder auseinandergehen, ist nicht genau festgestellt. Was über die physiologische Wirkung überhaupt bekannt ist, bezieht sich hauptsächlich auf Benzol und scheint es, als ob auch bei den meisten therapeutischen Versuchen dieses verwendet wurde. Das Benzol besitzt antifermentative und parasiticide Eigenschaften. In wenigen Tropfen einer mit Hefe beschickten Traubenzuckerlösung zugesetzt, verhindert es die Gährung (*Naunyn* 1865). Selbst in Dampfform ist es ferner ein starkes Gift für niedere Thiere (Milben, Insecten). Kaninchen wurden durch 4,0, Hunde durch 25,0, $^1/_2$jährige Rinder durch 120,0 getödtet *(Reynal, Christiani)*.

Menschen vertragen Einzeldosen von 2,0 ohne nachtheilige Folgen; bei längerem Gebrauche beobachtete man Eingenommenheit des Sensoriums und nach grossen Dosen tiefe Narkose (*Perrin* 1861). Eingeathmet wirkt es anästhesirend; länger inhalirt erzeugt es Muskelzittern und Muskelzuckungen, Brausen und Sausen im Kopfe, endlich Betäubung (*Simpson* 1848, *Snow* 1858, *Richardson* 1868).

In Selbstversuchen mit 25 gtt., steigend bis 50 gtt. in 24 Stunden fand *Munk*, dass es dauerndes Gefühl von Völle, Druck und Brennen im Magen, leichten Kopfschmerz, aber keine wesentliche Veränderung am Pulse und an der Respiration erzeugte. Ein Theil des innerlich eingeführten Benzols wird vom Magen aus durch Aufstossen entfernt, ein anderer Theil wird resorbirt, im Organismus in phenolbildende Substanz umgewandelt und als phenolschwefelsaures Alkali im Harn eliminirt.

Therapeutische Anwendung. Petroleumbenzin intern bei chronisch catarrhalischen Affectionen der Luftwege gleich dem rectificirten Petroleum, selten als gährungshemmendes Mittel bei abnormen Gährungsprocessen im Magen, statt dessen Benzol *(Naunyn)*, wie auch zur Tödtung der Darmtrichinen (int. und ext. im Clysma; *Mosler* und *Rey* 1864), doch sprechen die bisherigen Erfahrungen nicht eben zu Gunsten des Mittels. Letzteres auch extern gegen Krätze (es soll wohl die Milben tödten, nicht aber die Eier) und Oxyuris vermicularis (Benzoli 1,2, Vit. Ov. 1, Aq. 120,0; zu zwei Clysmen), das offic. Benzin wie Petroleumäther (beide kaum von einander verschieden) in Sprayform zur Hervorrufung localer Anästhesie für die Vornahme kleiner Operationen, zu Einreibungen gegen neuralgische Schmerzen *(Fronmüller)* und zu Inhalationen bei Keuchhusten mit Rücksicht auf seine anästhesirende Wirkung.

Intern Benzol zu 0,3—1,0 pr. dos. in Mixt. mit Mucilag. G. Acac., Succ. Liquirit. und einem aromat. Wasser, oder in Gallertkapseln. Extern zu Inhalationen, Clysmen (siehe oben), Einreibungen (pur oder in Liniment- und Salbenform). Petroleumbenzin kann in der Regel nur äusserlich (wie oben), dann als Lösungsmittel für fette und harzige Substanzen, zur Beseitigung von Salben- oder Pflasterresten etc. von der Haut, und als parasitentödtendes Mittel gegen Kleiderläuse (hier jedoch noch sicherer Benzol, *Weyland*) benützt werden.

Petroleum, Oleum Petrae, Erdöl, Steinöl. Unter Petroleum versteht man verschiedene, aus der Zersetzung vorweltlicher Pflanzen im Innern der Erde hervorgegangene flüssige Producte, welche Gemenge mehrerer Kohlenwasserstoffe darstellen. Je nach seiner Provenienz zeigt das Petroleum des Handels in Bezug auf sein chemisch-physikalisches Verhalten erhebliche Verschiedenheiten. Im Allgemeinen stellt es eine bald farblose, bald hell- bis dunkelgelbe, bald rothbraune oder dunkelrothbraune, leicht bewegliche Flüssigkeit dar, von 0,75 – 0,85 sp. Gew., bituminösem Geruch und brennend-scharfem, zugleich bitterlichem Geschmack, unlöslich im Wasser, demselben jedoch seinen Geruch ertheilend, schwer in Weingeist, dagegen in absolutem Alkohol, Aether, fetten und ätherischen Oelen in allen Verhältnissen löslich.

Durch Destillation natürlichen Steinöls wird das früher offic. Petroleum rectificatum erhalten, eine farblose, klare Flüssigkeit vom sp. Gew. 0,75—0,77 und einem Siedepunkt bei ca. 85°.

Wie andere empyreumatische und ätherische Oele besitzt auch Petroleum fäulniss- und gährungswidrige Eigenschaften, ebenso antiparasitische, doch steht es hier, namentlich was die Krätzmilbe betrifft, vielen anderen Mitteln nach *(Burchardt)*. In Dampfform eingeathmet, ruft es ähnliche Vergiftungserscheinungen hervor, wie Leucht- und Grubengas *(Weinberger)*. Oertlich wirkt Petroleum auf die Haut und noch mehr auf Schleimhäute, wie andere analoge Körper, reizend. Arbeiter, welche mit Petroleum zu thun haben, leiden an Erythem und Anschwellungen der Haut unbekleideter Körpertheile *(Dankworth)*; auch klagen dieselben über Schwere des Kopfes und entzündliche Reizung der Nasenschleimhaut. Nach 2—3jähriger Thätigkeit stellt sich bei den meisten Arbeitern chronischer Bronchialkatarrh mit Dyspnoe und Blutarmuth ein, so dass sie sich für einige Zeit der Einwirkung der Petroleumdünste entziehen müssen. Nach massenhafter Inhalation derselben kann es zu acuter Blutvergiftung, unter den Erscheinungen von blutigem Erbrechen, Hämoptoë mit Auswurf dunklen, theerartigen Blutes, Delirien etc. und zu baldigem Tode kommen *(Korschenewski* 1887).

Bei Krätzkranken verursachen wiederholte Einreibungen von rohem sowohl als rectificirtem Steinöl unerträgliches Brennen, Bildung von Eczemen, unter Umständen Quaddeln und Geschwürchen an den aufgekratzten Pusteln mit erysipelatöser Affection der Haut *(Derblich)*. Bei einem Manne, welcher wegen Krätze 4mal am ganzen Körper eingerieben wurde, stellte sich, wie *Lassar* (1878) berichtet, eine Woche später Oedem der Füsse, dann Ascites und Anasarca ein und starb derselbe nach 4 Monaten an hochgradiger Hydrämie. Der Harn war stark eiweisshältig, enthielt hyaline und granulirte Cylinder. Hieraus, sowie aus *Lassar's* Thierversuchen geht hervor, dass Petroleum leicht und in grösserer Menge von der Haut resorbirt, dem Blute zugeführt und schliesslich in oxydirtem Zustande durch die Nieren theilweise eliminirt wird.

Innerlich in grösseren Mengen genommen (in neuerer Zeit namentlich einigemale in selbstmörderischer Absicht), kann Petroleum Intoxicationserscheinungen hervorrufen, doch sind tödtliche Vergiftungen selbst nach dem Genusse sehr grosser Quantitäten (in einem Falle angeblich 400,0) bei Menschen bisher nicht beobachtet worden; selbst Erbrechen fehlte in einzelnen Fällen oder stellte sich erst spät ein, ebenso cephalische Erscheinungen; in anderen Fällen wurde Erbrechen, Durchfall, Zittern, Schwindel, Bewusstlosigkeit, Albuminurie, Collaps, wie auch eine auffallende Verlangsamung des Pulses beobachtet.

Therapeutische Anwendung. Petroleum war schon im hohen Alterthum als Arzneimittel bekannt. Intern wurde es nach Art der Balsamica, namentlich bei chronisch-katarrhalischen Affectionen der Luftwege und der Blase, dann bei Hydrops (Ol. Petrae Italic.) und mit Ol. Ricini gegen Tänien, durchschnittlich zu 0,2—0,5 p. d., einige Mal im Tage, in Kapseln und Pillen angewendet. Neuestens ist es wieder von *Griffith* und Anderen als ein sehr gutes Antiasthmaticum gerühmt und namentlich von Frankreich aus ein reines Petroleum, unter dem Namen Gabianöl, in Gallertkapseln (Capsules d'huile de Gabian, mit je 0,25 Petroleum) angepriesen worden.

Extern wurde es zu Inhalationen, gleich Ol. Terebinth., gegen hartnäckigen Schnupfen, Bronchoblennorrhoe, Keuchhusten etc., dann zu Einreibungen gegen Krätze, Filz- und Kopfläuse etc. empfohlen; doch ist es anderen Mitteln gegenüber im entschiedenen Nachtheile und sprechen sich verschiedene hervorragende Autoren gegen seine innerliche und äusserliche Anwendung aus.

Als Trichinenmittel schliessen sich hier an:

Acidum picronitricum, A. picricum, Pikrinsäure und ***Kalium picronitricum***, K. picricum, Pikrinsaures Kalium.

Die Pikrinsäure (Trinitrophenol), von *Welter* (1799) zuerst rein dargestellt (Welters-Bitter), entsteht bei längerer Einwirkung von Salpetersäure auf verschiedene organische Stoffe (Phenol, Salicylsäure, Indigo, Seide, diverse Harze, wie namentlich

das Botanybayharz aus Australien von Xanthorrhoea hastilis etc., welches nach *Stenhouse* beinahe die Hälfte seines Gewichtes Pikrinsäure gibt). Sie krystallisirt in glänzend gelben, in kaltem Wasser schwer (in 86 Theilen bei 15°), leicht in kochendem Wasser, noch mehr im Alkohol und Aether löslichen Blättchen oder Prismen; die Lösungen schmecken intensiv bitter und färben thierische Stoffe (Wolle, Seide, Leder), nicht aber vegetabilische dauernd gelb (Anwendung in der Färberei). Bildet krystallisirbare, gleichfalls gelb gefärbte und bitter schmeckende, beim Erhitzen explodirende Salze (Anwendung in der Feuerwerkskunst), von denen das obige Kalisalz, krystallisirend in gelben Nadeln, schwer in kaltem, leichter in heissem Wasser, nicht in Alkohol löslich, das bekannteste ist.

Sowohl die Pikrinsäure als ihre Salze wirken stark giftig. Es können Kaninchen getödtet werden durch 0,25 der ersteren *(Seitz* 1885), durch 0,48 des Kalisalzes *(Erb* 1865). Die verschiedensten Gewebe wurden bei den vergifteten Thieren intensiv gelb gefärbt, die Blutkörperchen eigenthümlich verändert gefunden. Die Ausscheidung der Säure erfolgt hauptsächlich durch den Harn. Beim Menschen beobachtete man nach medicinalen Gaben mitunter mehr weniger ausgesprochene ikterische Färbung der Haut und der Conjunctiva. 1—2 Grm. der Säure können, wie aus vereinzelten Fällen zu entnehmen ist, den Tod nach sich ziehen.

Ausser als Antitypicum und Tonicum (wegen des bitteren Geschmackes) hat man namentlich das pikrinsaure Kali, mit Rücksicht auf seine deletäre Wirkung auf niedere Organismen und auf die Schnelligkeit seiner Verbreitung in den Geweben als Mittel gegen Trichinose empfohlen und angewendet *(Friedreich)*, allerdings, selbst in grossen Gaben, ohne jeden therapeutischen Erfolg. Auch gegen Tänien und Oxyuris verm. hat man es versucht. *Erb* hält es für ein wirksames Mittel gegen Oxyuris vermicularis und Taenia solium, nicht aber gegen T. mediocanellata. Andere Autoren *(Mosler, Drasche)* fanden es selbst in starken Gaben gegen Tänien unsicher oder ganz unwirksam.

Intern: Kalium picronitricum zu 0,01—0,05 p. d. mehrmal tägl. bei Wechselfiebern während der Apyrexie, zu 0,1—0,5 pro dos., 1,0 pro die gegen Tänien und Trichinen, am besten in Pillen (Kal. picron. 2,0, Jalap. in p. 4,0, Extract. Liq. q. s. ut f. pil. Nr. 30. S. 3mal tägl. 5 Pillen; *Friedreich)*. Extern: gegen Oxyuris vermicularis im Clysma (0,6 Kal. picronitr.), einige Abende hintereinander.

7. Naphtalinum, Naphtalin. Ph. A.

Ein unter den Producten der trockenen Destillation organischer Substanzen häufig auftretender, von *Garden* (1820) im Steinkohlentheer entdeckter und aus dem sogenannten Schweröl (dem zwischen 180—250° übergehenden Antheil desselben) dargestellter Kohlenwasserstoff ($C_{10}H_8$).

Aus perlmutterglänzenden tafelförmigen Krystallen bestehendes reinweisses Pulver, bei 80° schmelzend, bei 218° siedend, aber schon bei 15° allmälig, sehr leicht mit Wasserdämpfen oder mit Weingeist verdampfend, von eigenthümlichem, einigermassen an Storax erinnerndem Geruch und scharfem, brenzlich-gewürzhaftem Geschmack, selbst in siedendem Wasser wenig löslich, reichlich in Aether, Chloroform und Schwefelkohlenstoff, beim Erwärmen auch in Weingeist, in fetten Oelen und in Paraffin. Concentrirte Schwefelsäure löst es bei mässigem Erwärmen farblos. Auf Platinblech verbrannt, darf es keinen Rückstand zurücklassen.

Naphtalin besitzt antiseptische und desinficirende Eigenschaften und ist ein heftiges Gift für niedere Organismen.

Nach *E. Fischer* (1881, 1882) wirkt es in Dampfform deletär auf Schimmel- und Sprosspilze, besitzt hochgradige antibacterielle Eigenschaften und tödtet Arthropoden (Flöhe, Kopf- und Filzläuse, Fliegen, Mücken, Motten, Wanzen, Krätzmilben u. s. w.). Auf höhere Thiere und auf Menschen scheint es nicht besonders giftig zu wirken. Sperlinge, in einem passenden Behälter Naphtalindämpfen stundenlang ausgesetzt, blieben intact; ein Hund, den man mit Naphtalin eingerieben hatte, wurde in einem mit Naphtalindampf geschwängerten Käfig durch 24 Stunden gehalten, ohne zu erkranken. *Fischer* setzte sich stundenlang der Einwirkung der naphtalinreichen Luft aus, ohne das geringste Unwohlsein zu verspüren.

Eine narkotisirende Wirkung kommt nach *Fischer* dem Naphtalindampfe nicht zu; er erzeuge auch bei längerer Einathmung keine Kopfschmerzen, auch nicht Schwindel,

Niesen, Schnupfen etc. Ob der Naphtalindampf wirklich ganz unschuldig sei, dürfte doch nicht so feststehen. Thatsächlich ist der Geruch vielen Personen höchst unangenehm und kommen Klagen über Kopfschmerz und Uebelkeit nach längerem Verweilen in einer mit Naphtalindämpfen geschwängerten Atmosphäre gar nicht so selten vor. Auch ein, allerdings nicht ganz unanfechtbarer Fall von förmlicher Intoxication liegt vor, *Evers* (1884) betreffend, in Folge der Einathmung der N.-Dämpfe, womit die Luft seiner Wohnräume (der Conservirung der Möbeln etc. wegen) erfüllt war.

Intern eingeführt erzeugt es nach *E. Fischer,* bei Anwendung kleinerer Dosen (1,0—2,0), bei Hunden in der Regel leichten Durchfall; bei grossen Dosen (5,0 und darüber) wird der Durchfall etwas stärker, ohne dass jedoch Entzündungserscheinungen des Darmcanals vorkämen; Erbrechen fehlt, der Appetit wird höchstens vorübergehend vermindert.

Der grösste Theil des intern eingeführten Mittels geht mit den Fäces ab; nur ein sehr geringer Theil wird resorbirt.

Die Farbe des Naphtalinharnes schwankt zwischen der normalen und einer dunkelrothen oder rothbraunen. Mit conc. Schwefelsäure versetzt nimmt der Harn eine blaugrüne bis grüne Farbe an, die später in schmutziggrau oder braungrün übergeht, eine Reaction, welche von *Penzoldt* (1886) auf die Gegenwart von β-Naphtochinon (als Oxydationsproduct des Naphtalins) bezogen wird. Nach *Edlefsen* (1888) deutet eine selbst nach einmaliger Einfuhr von nur mässigen Dosen Naphtalin (0,4—0,6) auf Zusatz einiger Tropfen Ammoniak oder Natronlauge zu einer kleinen Probe des Harns regelmässig auftretende blaue Fluorescenz auf die Gegenwart von β-Naphtol hin. β-Naphtochinon ist im frischen Naphtalinharne nach ihm noch nicht vorhanden, es bildet sich erst nach längerem Stehen des Harns und die obige *Penzoldt*'sche Reaction gehört möglicherweise der α-Naphtolglykuronsäure an, welche nach *Lesnik* und *Nencki* sich ähnlich verhält. Die eigenthümliche Veränderung der Farbe des Naphtalinharns beim Stehen an der Luft, wobei er sehr bald dunkler, selbst schwarzbraun wird, und zwar von der Oberfläche beginnend, ist nach *Lesnik* und *Nencki* wahrscheinlich durch die Anwesenheit von Dioxynaphtalinen, namentlich α-Dioxynaphtalin bedingt.

C. Hess (1887) gibt an, dass Kaninchen, die täglich 2,0 Naphtalin bekamen, rasch an Gewicht abnahmen und mehrere davon in der ersten oder zweiten Woche zu Grunde gingen. Bei diesen wurde Eiweiss im Harne, seröse Pericarditis und starke Darmhyperämie gefunden.

B. Testa (1884) fand an Hunden nach mässigen Gaben des in öliger Lösung (1 : 10) subcutan angewendeten Mittels, dass die Herzaction stärker, frequenter, und unregelmässiger, die Respiration seltener, ausgiebiger wurde. Auf die normale Körpertemperatur soll das Mittel keine Wirkung ausüben oder sie höchstens um 0,2—0,3° herabsetzen, dagegen wurde bei Fiebertemperaturen nach interner Einführung von 0,5 in $^1/_2$—1stündlichen Intervallen eine allmälige, wenn auch nur vorübergehende Herabsetzung bewirkt.

Die von französischen Forschern *(Dor, Panas, Bouchard)* experimentell constatirte eigenthümliche Erkrankung der Augen, in Folge der fortgesetzten Einführung des Naphtalins, wurde auch von *C. Hess* und von *Magnus* (1887) studirt und besonders von Letzterem ausführlich beschrieben.

Verfüttert man täglich (je nach der Grösse des Thieres) 0,5—1,5 Naphtalin an Kaninchen, so magern sie ab. Das klinische Bild des Naphtalinauges setzt sich nach *Magnus* zusammen aus Veränderungen an der Retina, dem N. opticus, dem Glaskörper und der Linse. Ausser diesen Veränderungen am Auge, welche sich vielleicht erklären lassen durch die Annahme, dass unter der Naphtalinfütterung das für die Ernährung der Linse abgesonderte Plasma eine chemische Zusammensetzung erfährt, welche einen entzündungsähnlichen Process in der Linse, bezw. in dem Kapselepithel anregt, beobachtete *Magnus* an allen Thieren, welche auf natürliche Weise starben, parenchymatöse Nephritis. Der Harn enthielt während des Lebens reichlich Eiweiss, Cylinder, Epithel. Auf Grund dieser Untersuchungen erklärt *Magnus* das Naphtalin als ein zu therapeutischen Zwecken kaum verwerthbares Mittel. Jedenfalls dürfte der Umstand, dass es eine so schädliche Wirkung auf die Nieren ausübt, zur grössten Vorsicht bei seiner Anwendung mahnen.

In der That wurden auch bei Menschen in Folge der therapeutischen Anwendung des Naphtalins verschiedene unangenehme Nebenerscheinungen und namentlich darunter solche beobachtet, welche auf

eine Affection der Urogenitalorgane hinweisen. Allerdings geben andere Beobachter wieder an, keine oder nur unbedeutende Erscheinungen wahrgenommen zu haben. Es ist möglich, dass stärkere Störungen, wie auch hervorgehoben wird, durch unzweckmässige Dosirung oder ein unreines Präparat veranlasst wurden. Für alle Fälle ist die obige Warnung von *Magnus* nicht unberechtigt und beherzigenswerth.

Als Nebenerscheinungen bei interner Anwendung werden — abgesehen von der veränderten (s. oben) Farbe des Harnes — angegeben: Schwellung und Röthung an der äusseren Harnröhrenmündung, Schmerzen in der Harnröhre, in der Blasen- und Nierengegend, manchmal heftige Strangurie und Tenesmus, zuweilen Aufstossen, Ekel, Erbrechen; nach externer Application wurde in einigen Fällen (*Fronmüller, Fürbringer*) Fieber, Prostration, unwillkürlicher Abgang von Harn und Koth, Albuminurie beobachtet.

Das Naphtalin wurde schon vor beinahe 50 Jahren als Arzneimittel empfohlen, intern besonders als Expectorans und Excitans nach Art des Kampfers und der Benzoësäure bei Bronchialkatarrhen zumal alter schwacher Leute (*Dupasquier* 1842), extern zu Einreibungen bei Contusionen, chronischen Hautkrankheiten u. s. w., ohne dass es weitere Beachtung gefunden hätte. Nur als sehr wirksames Mittel gegen allerlei Ungeziefer, besonders gegen Motten (gepulvert oder am besten in Form der Naphtalinblätter [1]) hat es sich in ökonomischer Anwendung erhalten.

In neuester Zeit ist von Neuem auf die therapeutische Verwendbarkeit dieses billigen Mittels hingewiesen worden, und zwar, in Folge der oben erwähnten Arbeit von *E. Fischer*, als Antiparasiticum (speciell auch als Mittel gegen Tänien und Ascariden, *Koriander*), Desinficiens und Antisepticum *(Fürbringer, Anschütz, Rydygier, Lindenbaum* u. A.), dann auch als Expectorans bei chronischer Bronchitis und Phthise *(Fronmüller)*, besonders aber als Desinficiens für den Darm bei Darmkatarrhen *(Rossbach, v. Liebig, Pauli, Schütz, Widowitz* u. A.), bei Typhus *(Goetze)*, Cholera *(G. Gaglio)* etc., bei leichtem chronischen Blasencatarrh (*Rossbach*).

Besonders vielfach discutirt ist die von *Rossbach* (1884) empfohlene Anwendung als Desinficiens bei Erkrankungen des Darmes. Nach ihm ist es das vorzüglichste der zur Desinfection des Darminhaltes angewendeten Mittel, da es wochenlang in Tagesdosen von 5,0 ohne jeden Nachtheil intern gegeben werden kann, indem es im Magen und selbst im Darm nur zum kleineren Theile resorbirt wird und daher seinen desinficirenden Einfluss bis in den Mastdarm ungeschwächt erstreckt.

Rossbach wendet nur sehr reines Naphtalin an, da das käufliche nicht immer den erforderlichen Grad der Reinheit habe. Er reinigt dieses, indem es in einem Trichter so lange mit Alkohol gewaschen wird, bis die Flüssigkeit farblos abfliesst. Das sodann getrocknete Naphtalin wird schliesslich sublimirt.

Andere haben nicht gleich günstige, gar keine oder sogar ungünstige Resultate bei Darmaffectionen erhalten.

Intern. Zu 0,1—0,5 p. dos. m. tägl., bis 5,0! *(Rossbach)* p. die in Pulv. mit Sacch. und Ol. Bergamottae als Geruchscorrigens in Oblaten oder Kapseln (Naphtal., Sacchar. aa. 5,0, Ol. Bergamottae 0,03. M. f. Pulv. Div. in p. 20. 5—20 P. tagsüber in Oblaten; *Rossbach*), in keratinirten Pillen oder in Gallertkapseln.

Extern. Im Clysma oder zur Darmirrigation (1,0—5,0 : 50,0 bis 100,0 heissen destillirten Wasser mit $^1/_2$—1 Liter Eibischthee oder

[1]) Ungeleimtes Papier imprägnirt mit einer durch Schmelzen erzeugten Mischung von Acidum carbolic., Ceresin aa. 25 Th. und Naphtalin 50 Th.

mit Kamillenthee, *Rossbach, v. Liebig)*, in 10—12% Lösung in Ol. Lini (in der Wärme leicht bewirkt) als Antiscabiosum *(Fürbringer)* oder in Ol. Olivae, in Salbenform mit Vaselin (4,0—8,0 : 100,0), Lanolin oder Ax. porci, gegen Psoriasis und andere Hautkrankheiten. In Substanz als Streupulver, wie Jodoform, zur Behandlung von Geschwüren und Wunden, zur Imprägnirung von Verbandstoffen, als Desodorans und Desinficiens für Krankenräume, Dejectionen, Aborte etc. Zur Conservirung von naturhistorischen und pharmakognostischen Sammlungen sehr brauchbar.

8. β-Naphtolum, Beta-Naphtol. Ph. A. Ein Hydroxylderivat ($C_{10}H_8O$) des Naphtalin; 1869 von *L. Schaeffer* neben dem isomeren α-Naphtol dargestellt.

Weisses, aus perlmutterglänzenden Krystallblättchen bestehendes, bei 123° schmelzendes, bei 286° siedendes Pulver von schwachem phenolartigem Geruch, sehr wenig in kaltem (1 : 1000), leichter in siedendem Wasser (1 : 75), leicht in Alkohol, Chloroform, Aether, Oelen und in alkalischen Flüssigkeiten löslich

Die wässerige Lösung wird auf Zusatz von Ammoniak oder Natronlauge bläulichviolett fluorescirend und durch Eisenchlorid grünlich (α-Naphthol dagegen violett) gefärbt. Nach Zusatz von einigen Tropfen conc. Salpetersäure zur wässerigen oder weingeistigen Lösung des völlig reinen β-Naphtols entsteht beim Erwärmen eine intensiv rosen- bis kirschrothe Färbung; bald darauf tritt Trübung und schmutzig-grüne Färbung ein. Setzt man etwas β-Naphtol und einige Tropfen conc. Salpetersäure zu stark erwärmtem Harn, so entsteht eine schmutzig-grüne Färbung, welche bei reichlicherem Zusatz von Salpetersäure in's Gelbrothe bis Braunrothe übergeht. Diese von *Willenz* (1888) angegebene Reaction soll sehr empfindlich, noch bei einer Verdünnung von 1 : 10.000 im Naphtolharn nachweisbar sein. Unreines Naphtol (N. crudum) gibt die gleiche Reaction, nur ist die Färbung schmutzig-dunkelroth.

Im Munde erzeugt Naphtol starkes Brennen, auf die Nasenschleimhaut gebracht, starkes Niesen. Es wird auch von der äusseren Haut aus resorbirt und im Harne, welcher in manchen Fällen eine olivengrüne Farbe annimmt, als naphtolschwefelsaures Salz *(Mauthner)* ausgeschieden.

Nach den experimentellen Untersuchungen von *Willenz* (1888) ist das β-Naphtol für Frösche ein starkes Muskel- und Nervengift. Es erzeugt nach kurz dauernder Verengerung eine starke Erweiterung der Gefässe. Die Herzthätigkeit wird verlangsamt, und glaubt *Willenz*, dass zuerst die Herzganglien beeinträchtigt werden, dass es aber auch auf den Herzmuskel wirke. N. crudum ist weit toxischer als das reine Präparat; schon nach ganz kleinen Dosen bewirkt es beschleunigte Athmung und Schwäche, später fibrilläre Zuckungen, welche bald in allgemeine Krämpfe übergehen. Grosse Dosen beider Präparate rufen nach subcutaner Application rasch einen lähmungsartigen Zustand hervor. Von den Säugern sind besonders empfindlich gegen beide Präparate die Katzen, etwas weniger Pferde und Ratten. Bei allen kommt es zu lang andauernden Krämpfen; bei Hunden dagegen bleiben solche selbst nach letalen Dosen aus.

In den meisten Fällen setzt das Naphtol bei subcutaner und interner Application die Temperatur merklich herab, wahrscheinlich in Folge der gefässerweiternden Wirkung. Schon relativ geringe Mengen erzeugen bei Katzen tödtliche Nierenentzündung mit Albuminurie und Hämoglobinurie. Der Tod erfolgt scheinbar durch Asphyxie. Lange vor dem Tode beobachtet man bei diesen Thieren, sowie bei Ratten uud Pferden anhaltende epileptiforme Zuckungen, welche allmälig in allgemeine Krämpfe übergehen. Die Thiere sind dabei wie betäubt, liegen in collapsähnlichem Zustande da, schäumen und speicheln. Die Reflexerregbarkeit des Rückenmarkes, anfangs stark erhöht, geht dann allmälig stark unter die Norm herab. Hunde vertragen grosse Dosen des reinen β-Naphtol, ohne Erscheinungen der Nephritis zu zeigen. Nach subcutaner Anwendung des N. crudum in grossen Dosen konnten auch bei diesen Thieren Eiweiss im Harn und Symptome einer Nierenentzündung gefunden werden, aber auch hier meist nur kurz vor dem Tode; bei stomachaler Einführung des Mittels scheinen die Hunde weniger benommen zu werden und die Intoxiationserscheinungen sind nicht so intensiv wie bei subcutaner Application, wohl deshalb, weil durch die gesteigerte Peristaltik (Erbrechen, Durchfall) das Gift rasch

aus dem Körper herausgeschafft wird. Heftiger Durchfall schon nach mässigen stomachalen Gaben wurde bei allen Thieren beobachtet. Beide Präparate reizen überhaupt stark die Schleimhäute und besitzen eine grosse antiseptische, resp. antiputride und desodorisirende Wirkung.

Schon 1881 hatte *Neisser* auf die von ihm experimentell an Kaninchen und Hunden constatirten toxischen Wirkungen des Naphtols aufmerksam gemacht. Auch er beobachtete Hämoglobinurie nach grossen Dosen. Dagegen erklärte *J. v. Shoemaker* (1883) das reine β-Naphtol für absolut unschädlich, wobei er darauf hinwies, dass das im Handel vorkommende Naphtol niemals rein sei. *Willenz* macht darauf aufmerksam, dass der letztere Autor nur mit Dosen operirte, welche den von *Neisser* angewendeten (möglicherweise auch zudem nicht dem reinen Präparate angehörenden) gegenüber verschwindend klein sind, weshalb beide Autoren zu verschiedenen und jedenfalls nicht richtigen Schlüssen gelangt sind. Aus seinen Versuchen gehe hervor, dass beide Präparate, das reine β-Naphtol und das N. crudum, wohl sehr energisch wirken und zwar das letztere viel energischer als das erstere, dass aber die toxischen Eigenschaften des Naphtols, wenn man von den Katzen absieht, welche gegen alle aromatischen Verbindungen sehr empfindlich sind, jedenfalls übertrieben wurden. Doch gibt er zu, dass man bei der therapeutischen Anwendung auf den Harn aufmerksam sein müsse.

Das β-Naphtol wurde 1881 von *M. Kaposi* als ein sehr wirksames und gegen verschiedene Hautaffectionen (Scabies, Psoriasis, Eczem etc.) verwendbares, den Theer theilweise ersetzendes Mittel empfohlen. Seine Angaben wurden von verschiedenen Seiten bestätigt; *v. Shoemaker* empfiehlt das Mittel überdies als ein treffliches Antisepticum und Desodorans bei der Behandlung von Wunden und Geschwüren, bei Leucorrhoe und Gonorrhoe, bei Rachendiphtherie, zur Desinfection von Dejecten, gegen übelriechende Fussschweisse (Streupulver mit Amylum oder Talcum Venetum).

Bei vorsichtiger Anwendung scheint es keine üblen Zufälle zu erzeugen. Jedenfalls darf aber Vorsicht nicht ausser Acht gelassen werden.

In einem Falle kam es bei einem an Prurigo leidenden Knaben nach 2tägiger Einpinselung der Extremitäten zu einer acuten Nephritis mit blutigem Harn, Ischurie und mehrtägigen eclamptischen Anfällen. Es muss daher, gleich den verwandten Mitteln, im Allgemeinen anfangs nur in geringerer Concentration und auf kleineren Hautstücken applicirt werden, niemals soll man es bei jugendlichen oder bei zarthäutigen Individuen oder gar bei streckenweise epidermisloser Haut auf einmal auf grosse Körperflächen einreiben; während der Naphtolbehandlung soll der Harn sorgfältig controlirt und bei schon bestehender Nephritis das Mittel überhaupt nicht gebraucht werden *(Kaposi)*.

Anwendung nur extern, nach *Kaposi* in $^1/_4$—10% verdünnt-alkoholischer Lösung, in Salbenform (1—15%) einfach oder in Combination mit Sapo kalinus und Creta alba (15 Naphtol, 50 Sap. kalin., 10 Creta, 100 Axung. porci als Krätzsalbe), in Linimentform (1 : 100 Ol. Oliv., Ol. Jecoris Aselli) u. s. w. *O. Lassar* empfiehlt (1887) die mit Naphtol modificirte *Wilkinson*'sche Salbe als Schälpasta gegen Acne (Naphtol. 10,0, Sulf. praecip. 50,0, Vaselin. flav. oder Lanolin. purissim., Sap. kalin. aa. 25,0).

9. Balsamum Peruvianum, B. Indicum nigrum, Perubalsam. Ein ausschliesslich in der centralamerikanischen Republik San Salvador und zwar innerhalb eines sehr beschränkten Gebietes (Balsamküste) aus dem Stamme von Toluifera Pereirae Baillon (Myroxylon Pereirae *Klotzsch)*, einer baumartigen Papilionacee, gewonnener Balsam.

Fast syrupartige, in Masse gesehen, beinahe schwarze, in dünnen Schichten rothbraune, völlig klare, nicht klebende, sauer reagirende Flüssigkeit von einem angenehmen vanille- oder benzoëartigen, zugleich etwas brenzlichen Geruch und scharfem, anhaltend kratzendem und bitterlichem Geschmack.

Löst sich leicht und vollständig in absolutem Alkohol und Chloroform, nur theilweise in verdünntem Alkohol, Aether, fetten und ätherischen Oelen; er soll ein specifisches Gewicht von 1,14—1,16 (1,137—1,145 Ph. Germ.) haben. Der Perubalsam ist

wesentlich ein Gemenge von Cinnameïn (Zimmtsäure-Benzester, sogenanntem Perubalsamöl, ca. 60%) und Harz (bis 38%); ein ätherisches Oel enthält der unverfälschte Balsam nicht.

Oertlich wirkt er reizend, doch weit weniger als andere natürliche Balsame, namentlich Terpentin. Intern genommen soll er in kleinen Gaben die Verdauung etwas befördern, in grossen Gaben Gefühl von Hitze im Magen, Uebelkeit, Erbrechen, Kolik und Durchfall, allgemeine Aufregung, Vermehrung der Hautausdünstung und der Harnabsonderung etc. erzeugen.

Früher hat man ihn innerlich häufiger benützt als jetzt, obwohl er auch in jüngster Zeit wieder Anempfehlung gefunden hat und zwar nach Art der anderen Balsamica als secretionsbeschränkendes Mittel bei chronisch-catarrhalischer Erkrankung verschiedener Schleimhäute, namentlich der Luftwege. Eine häufige Anwendung findet er dagegen äusserlich, insbesonders als Antiscabiosum.

Er wirkt, wie *Burchardt* gezeigt hat, stark giftig auf die Krätzmilbe und ihre Brut; bei directem Contact mit dem Mittel geht sie nach 20—30, selten erst nach 40 Minuten zu Grunde. Neben der Zuverlässigkeit der Wirkung empfiehlt ihn auch sein angenehmer Geruch und die geringe reizende Einwirkung auf die Haut. Ausserdem wird der Balsam mit Nutzen gebraucht als leicht reizendes, respective als antiseptisches und deckendes Mittel bei der Behandlung torpider und septischer Geschwüre, bei Decubitus, Verbrennungen, Frostbeulen, wunden Brustwarzen, bei chronischen Eczemen, Prurigo, Intertrigo (mit Ung. Althaeae oder mit fettem Oele) und anderen Hautaffectionen, bei Erosionen des Muttermundes etc.

S. Rosenberg (1888) rühmt den Perubalsam in örtlicher Application (Bepinselung) bei verschiedenen Affectionen der Mundschleimhaut als schmerzlinderndes, bei Substanzverlusten die Heilung beförderndes Mittel, *Ofner* (1885) bei Diphtheritis, *Rosenbach* (1889) bei Ozaena und *A. Landerer* (1888) empfiehlt, auf Grund experimenteller Untersuchungen und von Beobachtungen an Menschen, die Methode der Behandlung interner tuberculöser Processe mit intravenösen Injectionen von Perubalsam-Emulsion.

Endlich findet er eine häufige Anwendung, seines Wohlgeruches wegen, als Zusatz zu Pflastern, Salben, Pomaden, Haarölen, Seifen und anderen kosmetischen Zubereitungen.

Intern zu 0,3 bis 1,0 (c. 20 gtt.) p. d. m. tägl. (5,0 pro die) rein, in Emuls. (4,0 : 100,0 Aq.), in Pillen, Electuar. etc. Extern: pur, in Emuls., in alkohol. Lösung, in Linimenten, Salben etc. (zu Einreibungen, Bepinselungen etc.). Als Antiscabiosum 2,0—3,0 zu einer Einreibung, welche im Laufe eines Tages 4—6mal wiederholt wird.

Bestandtheil des Emplastr. Anglicanum, E. Cantharidum (Ph. A.) und der Mixtura oleoso-balsamica (Balsamum vitae Hoffmanni).

10. Styrax liquidus, Balsamum Styrax, Flüssiger Storax.

Ein aus der Rinde von Liquidambar orientalis Mill., einem Baume aus der Familie der Hamamelideen in Kleinasien, durch Ausschmelzen in Wasser gewonnenes Product, eine zähe, halbflüssige, terpentinartige, trübe, mäusegraue, klebrige Masse darstellend, von starkem, einigermassen an Benzoë erinnerndem Geruch und gewürzhaftem, zugleich bitterlichem Geschmack.

Beim längeren Stehen scheidet sie sich in eine obere, gleichförmige, klare, dunkelbraune und eine untere, trübe, graubraune Partie. Alkohol löst sie fast ganz; die Lösung gibt nach dem Verdunsten eine völlig klare, durchsichtige, bernsteingelbe, in Aether,

Chloroform, Schwefelkohlenstoff etc., beim Erwärmen auch in fetten Oelen vollständig lösliche Harzmasse.

Vor seiner Verwendung ist der flüssige Storax durch Auflösen in der halben Gewichtsmenge Benzol, Filtriren und Verdunsten zu reinigen.

Nach den Untersuchungen von *W. v. Miller* (1877) besteht Storax der Hauptmasse nach aus dem von ihm darin entdeckten, als Storesin bezeichneten alkoholartigen, hauptsächlich als Zimmtsäure-Ester darin vorhandenen Körper (einem weissen, amorphen, bei 160—168° schmelzenden Pulver) und aus Zimmtsäure-Propylester (einer geruchlosen dicklichen Flüssigkeit). Wesentliche Bestandtheile sind ferner das krystallisirte Styracin (Zimmtsäure-Zimmtester) und freie Zimmtsäure; dagegen soll Styrol, ein flüssiger Kohlenwasserstoff von angenehmem Geruche, in dem gegenwärtig vorkommendem Storax nicht constant zu finden sein.

Anwendung findet der flüssige Storax wie Perubalsam, namentlich auch als Antiparasiticum, speciell als Antiscabiosum, von *Pastau* zuerst empfohlen, und als ein sicheres Mittel gegen Filzläuse. In ersterer Beziehung empfiehlt er sich, dem Perubalsam gegenüber, bei gleicher Wirksamkeit durch seine Billigkeit.

In Linimentform (mit fettem Oel, mit oder ohne Spirit. Vini), zu einer Krätzcur 30,0 St. liq. mit 8,0 Ol. Olivae auf zwei Einreibungen, oder 8 Th. St. liq., 2 Th. Sp. Vini, 1 Th. Ol. Olivae *(Schultze)*, oder 9 Th. St. liq., 2 Th. Ol. Olivae, 1 Th. Sp. V. *(Dalwig)*, oder St. liq., Ol. Rapae aa. 10, Sp. Vin. 1 *(Unna)*, oder 6 St. liq., 2 Sp. V., 1 Ol. Ricini *(Hager)*; auch mit Mollin *(Kirsten)*.

Die österr. Milit.-Pharmac. hat zur Behandlung der Krätze (an Stelle der früher gebräuchlichen Solutio Vlemingkx und des Ung. sulfurat.) ein Linimentum Styracis aus 4 St. liq. und 1 Ol. Olivar. und ein Unguentum Styracis sulfurat. (Unguent. Styr. *Dr. Weinberg*) aus Axungia porci, Sap. kalinus aa. 2, Styrax liq., Flores sulf., Creta alba aa. 1 aufgenommen. Auch in Seifenform, Sapo styracinus, aus Ol. Cocois, Seb. bovin., Kal. caust. aa. 15,0, Styr. liq. 25,0, Bals. Peruv. 2,0 *(Auspitz)*.

Unna (1878) beobachtete bei Krätzkranken, die im Hamburger allgem. Krankenhause mit Storaxliniment behandelt wurden (in ca. 7% der Fälle) Auftreten einer bedeutenden, jedoch rasch vorübergehenden Albuminurie.

Storax calamitus (Styrax Calamita) des Handels ist ein vorzugsweise in Triest fabricirtes Gemenge von flüssigem Storax mit der gepulverten, als Pressrückstand bei der Bereitung des Styr. liquid. sich ergebenden Rinde des Liquidambar orientalis, der sogenannten Weihrauchrinde, Cortex Thimiamatis, oder auch mit Sägespähnen, eine trockene, zerreibliche, röthliche, nach Storax riechende Masse bildend, die an der Oberfläche meist reichliche krystallinische Ausscheidung von Styracin zeigt und als Räucherungsmittel beschränkte Anwendung findet.

Styron (Cinnamylalkohol), durch Einwirkung von Aetzalkalien auf Styracin erhalten, eine krystallisirbare, süssschmeckende, nach Hyacinthen riechende, ziemlich leicht in Wasser, besser noch in Alkohol und Aether lösliche Substanz, wurde von *Beach* (1880) als Antisepticum empfohlen. Soll in wässeriger Lösung oder mit Oel nicht den geringsten Hautreiz erzeugen und ausgezeichnet desodorisirend wirken.

Storaxharz, echter Storax, Resina Storax oder Styrax, ist das angeblich durch Einschnitte in die Rinde von Styrax officinalis L., einem Strauche oder kleinem Baume aus der Familie der Styracineen in Südeuropa und im Oriente gewonnene, feste, der Benzoë einigermassen ähnliche Harz. Gänzlich obsolet und aus dem Handel verschwunden.

II. Semen Sabadillae, Läusesamen. Ph. A. Die Samen von Sabadilla officinarum Brandt (Schoenocaulon officinale A. Gray), einer auf den mexikanischen Anden, in Guatemala und Venezuela vorkommenden Colchicacee.

Sie sind länglich oder lanzettlich, unregelmässig kantig, an 6—8 Mm. lang. Eine glänzend-braunschwarze, längsrunzelige Samenschale umschliesst einen weisslichen, hartfleischigen Eiweisskörper, in dessen Grunde der kleine Keim liegt. Geruchlos, von anhaltend bitterem und scharfem Geschmacke; das Pulver erzeugt leicht heftiges Niesen.

Enthalten nach den Untersuchungen von *Weigelin* (1871) neben den krystallisirbaren Alkaloiden Veratrin (siehe auch den Artikel „Veratrinum“) und Sabadillin noch ein drittes amorphes Alkaloid, Sabatrin. Ihr Fettgehalt beträgt 20—24%.

Ihre Wirkung ist hauptsächlich abhängig von ihrem Gehalte an Veratrin (0,3—0,4%). Vergiftungen mit denselben, wie solche sowohl nach externer wie interner Anwendung, resp. Einführung vorkamen, zeigten im Wesentlichen die Symptome der Veratrinvergiftung (siehe den Artikel Veratrinum).

Sabadillin und Sabatrin wirken nach *Weigelin* gleich; vom Veratrin sollen sie sich dadurch wesentlich unterscheiden, dass sie kein Niesen erzeugen und statt Retardation Beschleunigung der Herzaction bewirken.

Die Läusesamen, zuerst in der zweiten Hälfte des 16. Jahrhunderts aus Mexiko in Europa eingeführt, wurden früher auch innerlich als Anthelminthicum (gegen Ascariden und Taenien) angewendet. Jetzt nur noch extern, und zwar als Läusemittel, zur Vertilgung der Kopfläuse (Streupulver, Salbe, Decoct: 2,0—5,0 : 100,0—200,0 Wasser oder Essig). Die Anwendung erheischt Vorsicht.

Unguentum Sabadillae, U. contra pediculos, Läusesalbe. Ph. A. Eine mit Ol. Lavandulae parfümirte Mischung von Sem. Sabad. in pulv. mit Ung. simplex im Verh. von 1 : 4.

Flores Pyrethri, Fl. Chrysanthemi insecticidi, Insectenblüthen, Insectenpulver.

Unter diesen Namen kommen im Handel die getrockneten ganzen, sowie die zu einem bleichgelben, eigenthümlich aromatisch riechenden Pulver zerriebenen Blüthenkörbchen mehrerer Chrysanthemum- (oder Pyrethrum-) Arten (Familie der Compositen) vor.

Man unterscheidet: *a)* Persische Insectenblüthen (Pers. Insectenpulver) von Chrysanthemum roseum Web. et Mohr (Ch. carneum Bieb., Pyrethrum coronopifolium Willd.) und *b)* Dalmatinische oder Montenegrinische Insectenblüthen (Dalmat. Insectenpulver) von Chrysanthemum cinerariaefolium *Bentham* et *Hooker* (Pyrethrum cinerariaefolium Trev.). Die erstgenannte Art kommt auf Bergwiesen im Kaukasus vor und wird auch in verschiedenen Gegenden Europas und Nordamerikas cultivirt; Ch. cinerariaefolium hat seine Heimat in Dalmatien, Montenegro und Herzegowina, woselbst es auf sonnigen, steinigen Orten sehr häufig wächst, in Dalmatien auch häufig im Grossen angebaut angetroffen wird.

Von den beiden Sorten sind die Dalmatinischen Insectenblüthen die wirksameren und daher auch im Preise höher stehenden. Nach *Bianchini* (1881) sind sie schon seit Langem in ihrer Heimat als volksthümliches Mittel gegen Ungeziefer und auch als Arzneimittel im Gebrauche und werden bereits seit mehr als 40 Jahren in Ragusa handelsmässig vertrieben.

Demselben Gewährsmann zufolge sind die zwar schon entwickelten, aber nicht völlig entfalteten Blüthenkörbchen am wirksamsten und tödtet deren Pulver Fliegen in wenigen Secunden; weniger wirksam sollen die noch nicht entwickelten, sowie die bereits entfalteten Blüthenkörbchen sein, deren Pulver Fliegen erst nach 3—30 Min. tödtet.

Apotheker *Kalbruner* hat (1874) mit in seinem Garten in Langenlois (Nieder-Oesterreich) gezogenem Pyrethrum cinerariaefolium Versuche an Stubenfliegen angestellt; der Tod erfolgte in 2—3 Minuten; cultivirtes Chrysanthemum roseum wirkte langsamer. Die frischen Blüthen beider Arten wirkten nur sehr langsam und das gepulverte Kraut erwies sich als ganz unwirksam. Ebenso unwirksam fand er die Blüthen verschiedener einheimischer und bei uns cultivirter Compositen, von denen einige mitunter als Substitutionen des echten Insectenpulvers verwendet werden, wie Chrysanthemum Leucanthemum, Ch. coronarium, Anthemis arvensis, A. Cotula, A. tinctoria und A. nobilis, Inula pulicaria, während Tanacetum vulgare, Pyrethrum corymbosum, P. Parthenium und P. inodorum eine weit schwächere Wirkung zeigten als Chrysanthemum cinerariaefolium und roseum, indem durch sie Stubenfliegen zunächst nur betäubt und erst nach 1—2 Stunden getödtet wurden.

Ueber den wirksamen Bestandtheil ist man trotz zahlreicher Untersuchungen nicht im Reinen. *Hanaman* (1863) fand im persischen Insectenpulver ein Gemenge von ätherischen Oelen von blassgelber Farbe und kamillenähnlichem Geruch, welches auf Insecten in hohem Grade betäubend, resp. tödtend wirkte. *Jousset de Bellesme* (1876) will in P. carneum ein Alkaloid als wirksame Substanz gefunden haben; *Rother* (1877) hat aus dem persischen Insectenpulver drei Säuren dargestellt, eine ölig-harziger Natur von grüngelber Farbe, vom Geruche des Pulvers und von bitterlichem Geschmack, Persicein; ferner eine als Persiretin bezeichnete Substanz von hellbrauner Farbe und endlich einen mit Persicin benannten Körper von hellweinrother Farbe, honig-

artigem Geruch, durch Säuren spaltbar in Zucker und Persiretin. Diese glycoside Substanz nun soll Träger der Wirkung sein, während die beiden anderen unwirksam sind. *Textor* (1882) bezeichnet ein Weichharz als wirksame Substanz.

Das Insectenpulver ist nicht blos ein bewährtes Schutzmittel gegen Flöhe, Wanzen, Motten, Mücken etc., sondern es kann auch ganz gut gegen Kopf- und Filzläuse (Streupulver), als Antiscabiosum (Waschungen und Einreibungen mit einem Infus. aus 5,0 bis 15,0 : 100,0 Col.) und als Anthelminthicum intern und namentlich extern (im Clysma als Inf. von 2,0—5,0 : 100,0 Col. gegen Madenwürmer) benützt werden.

Sehr verwendbar ist auch eine daraus bereitete Tinctur.

12. Sapones, Seifen.

Seifen werden im gemeinen Leben solche Producte genannt, welche aus der Einwirkung caustischen Kalis oder Natrons auf die natürlichen Fette (Glyceride) hervorgegangen sind, wobei dieselben zersetzt werden, die frei gewordenen fetten Säuren mit dem Alkali zur Bildung von Seife sich vereinigen, während Wasser an Glycerinäther tritt, der sich als sogenanntes Oelsüss oder Glycerin ausscheidet. Nach ihrer Base unterscheidet man weiche oder Kaliseifen und harte oder Natronseifen. Von harten Seifen hat die österr. Pharm. die medicinische Seife, Sapo medicinalis und die Venetianische oder Olivenölseife, Sapo Venetus, von weichen die käufliche Schmierseife, Sapo kalinus, die Pharm. Germ. neben dieser (Sapo kalinus venalis) und der medicinischen Seife noch eine möglichst reine neutrale Kaliseife (Sapo kalinus), für welche sie eine besondere Vorschrift gibt. Ueber Medicamentöse Seifen siehe pag. 51.

Sapo kalinus. Sapo viridis, Sapo mollis, Kaliseife oder Schmierseife. Sie wird durch Kochen von Kalilauge mit fetten Oelen oder anderen Fettstoffen bereitet. Die offic. käufliche Kaliseife stellt eine weiche, schlüpfrige, schmutzigbraune, an der Luft nicht erhärtende, meist stark alkalisch reagirende Masse von eigenthümlich unangenehmem Geruche dar, die sich in Wasser und Alkohol ohne Ausscheidung von Oel lösen muss. Werden zur Bereitung von Kaliseife trocknende fette Oele, namentlich Hanföl, verwendet, so resultiren grünlich gefärbte Seifenproducte (Sapo viridis), mit Fischthran braune (Thranseife), mit anderen Oelen bräunlich-gelbe, aus Fettabfällen sog. schwarze Seifen (Sapo kalinus niger). Reine weisse Fettstoffe geben bei sorgfältiger Behandlung eine gelblich-weisse Seife (Sapo kalinus albus). Zur Gewinnung des Sapo kalinus Ph. Germ. werden 10 Theile Leinöl mit 13,5 Theilen Kalilauge im Wasserbade verseift, sodann 2,5 Theile Weingeist und 20 Theile Wasser unter fortgesetztem Erwärmen zugesetzt, bis sich ein durchsichtiger Seifenleim gebildet hat, der sich in heissem Wasser, ohne Oel abzuscheiden, lösen muss, worauf die Masse soweit abgedunstet wird, dass 15 Gewichtstheile verbleiben. Die so gewonnene Seife ist bräunlich-gelb, durchsichtig, von schwachem Geruch, in Wasser und Weingeist vollständig löslich.

Sapo medicinalis. Die medicinische Seife wird nach Vorschrift der österr. Pharm. durch inniges Mischen von 1 Theil Natronlauge (von 1,35 spec. Gew.) mit 2 Theilen Schweinfett in der Wärme des Wasserbades bereitet. Die nach dem Erkalten erhärtete Masse wird, in Täfelchen zerschnitten, an einem warmen Orte getrocknet. Sie ist weiss, hart, von milde alkalischem Geschmack, nicht ätzend, in Wasser und Weingeist vollständig löslich. Bei solchem Verfahren resultirt eine sog. gefüllte Seife, welche das entstandene Glycerin, noch unverseiftes Fett und etwas freies Alkali enthält, daher beim Aufbewahren durch Austrocknen einschrumpft und an der Oberfläche mit einer Schichte von Krystallnadeln aus kohlensaurem Natron sich bedeckt, die durch Abbürsten entfernt werden soll. Pharm. Germ. fordert gleiche Theile Schweinfett und Olivenöl, von denen 10 Theile mit 12 Theilen Natronlauge gemischt, und unter Umrühren eine halbe Stunde erhitzt werden. Sobald nach Zusatz von 1,2 Theilen Weingeist die Masse eine gleichmässige Beschaffenheit angenommen hat, wird sie mit 20 Theilen Wasser und, wenn nöthig, mit etwas Lauge nach und nach erhitzt, bis ein klarer, auf Zusatz von Wasser kein Fett abscheidender Seifenleim resultirt, der mit 2,5 Theilen Kochsalz und 0,3 Theilen Soda, in 8 Theilen Wasser gelöst, unter Umrühren erwärmt wird. Die in Folge des Aussalzens sich ausscheidende Kernseife wird von der Mutterlauge getrennt, abgepresst, in Stücke geschnitten und an einem warmen Orte getrocknet. Sie ist weiss, kaum ranzig, in Wasser und Weingeist löslich. Früher hatte man die medicinische Seife aus Mandelöl mit Sodalauge erzeugt und darum auch Mandelseife, Sapo amygdalinus, genannt.

Sapo Venetus, Sapo oleaceus, Venetianische, spanische oder Alicante-Seife. Die fabriksmässig im südlichen Europa aus Olivenöl mit Natronlauge erzeugte Seife ist weiss, hart, von keineswegs ranzigem Geruch, in verdünntem Weingeist löslich.

Die Seifen sind leicht zersetzbare Verbindungen. Im Magen sättigen sie die freie Säure desselben, stören aber, wahrscheinlich in Folge des schädlichen Einflusses der dadurch frei gewordenen fetten Säuren und der aus ihnen hervorgehenden Umsetzungsproducte, die Verdauung und erzeugen in Dosen von 0,5—1,0 leicht dyspeptische Beschwerden und Durchfall, bei längerem arzneilichen Gebrauche Abmagerung. Im Dünndarme erfahren die fetten Säuren eine theilweise Lösung durch das freie Alkali des pankreatischen und des Darmsaftes und gelangen zum Theile noch unzersetzt durch Absorption in die Blutbahn, wo sie zu kohlensaurem Alkali verbrannt werden; doch findet auch, wie Versuche an Thieren lehren, die mit Seife oder nur mit fetten Säuren gefüttert wurden, im Körper eine Synthese von Fett aus den genossenen fetten Säuren und Glycerin statt *(Perewoznikoff, Munk)*. In den Mastdarm eingebracht, oder in Lösung als Klystier applicirt, ruft die Seife durch den von ihr verursachten Reiz sofort gesteigerte Peristaltik und baldige Entleerung des Dickdarminhaltes hervor.

Fettsaure Alkalien sind im Blute nur sehr spärlich anzutreffen. Grössere Mengen derselben können im Blutplasma gelöst nicht existiren, da sie durch die daselbst vorhandenen Kalk- und Magnesiasalze niedergeschlagen würden *(Röhrig)*. Ihrer dem Organismus nachtheiligen Anhäufung im Blute wird einerseits durch das Zustandekommen diarrhoischer Entleerungen nach dem Genusse grösserer Dosen von Seife, andererseits dadurch begegnet, dass bei der Geschwindigkeit des Blutstromes die allmälig dahin gelangenden Mengen in der gesammten Blutmasse sich rasch vertheilen, ohne dass die Erdalkalisalze durch sie ausgefällt, vielmehr die aufgenommenen Seifenmengen in dem Verhältnisse, als sie in die Gewebe treten, zersetzt werden, so dass stets nur Spuren von ihnen im Blute sich finden und auch der Harn nach ihrem Gebrauche keine auffälligen Veränderungen bietet (*Munk* 1880).

Injectionen von ölsaurem Natron in die Venen verursachen bei Warmblütern denselben comatösen Zustand, wie emulsive Oelinjectionen, zugleich ein Absinken des Blutdruckes und der Pulsfrequenz nach jeder hinreichend grossen Dose und wenn die Injectionsflüssigkeit das Herz erreicht hat, Stillstand desselben bei Fortdauer der Respiration durch einige Zeit *(Kobert-Rassmann* 1881).

Auf die allgemeinen Decken wirkt die Seife theils mechanisch, theils chemisch ein. Zur Steigerung der Friction werden ihr Bimssteinpulver, feingesiebter scharfkantiger Sand oder Marmorpulver zugesetzt. Mit Hilfe ihrer in Wasser gelösten alkalischen Base erweicht und lockert die Seife den Zusammenhang der äusseren Epidermislagen, bindet und löst die auf der Haut befindlichen Producte der Talgdrüsensecretion und Exsudate, und erleichtert das Abspülen derselben mit den durch Reiben abgelösten Massen. Bei fortgesetzter Auslaugung der Fettbestandtheile der Epidermis kann jedoch durch die lösende Wirkung des freien Alkali auf das Horngewebe der Zusammenhang ihrer Zellen gelockert und schliesslich eine entzündliche Reizung der Hautdecken hervorgerufen werden. Bei ihrer Fähigkeit, die äusseren Hautschichten zu durchdringen, ermöglicht die Seife den Uebertritt arzneilicher Substanzen zum gefäss- und nervenreichen Chorion, auf welchen Umstand sich die Wirksamkeit der medicamentösen Seifen stützt. Im Allgemeinen wirken Kaliseifen intensiver als Natronseifen und eine energische Anwendung der oft stark alkalisch reagirenden käuflichen Schmierseife kann leicht zu einer superficiellen Anätzung mit heftigen brennenden Schmerzen und von Fieber begleiteten Dermatitis führen.

Therapeutische Verwendung der Seifen. Angesichts ihres nachtheiligen Einflusses auf den Verdauungsprocess bedient man sich der Seifen nur selten noch intern als dialytischer und resolvirender Mittel, sowie gegen abnorme Fettanhäufung im Körper (zu 0,2—0,5 pro dos. einige Mal im Tage) und zieht ihnen für diese Zwecke doppelkohlensaures Natrium oder die dieses führenden Mineralwässer vor (s. a. pag. 108). Um so wichtiger erscheint ihre externe Anwendung für die Behandlung von Hautkrankheiten, insbesondere die Anwendung einer guten, möglichst neutralen Kaliseife, theils als selbstständigem und Hauptmittel in allen Fällen, wo es sich um die Lösung und Fortschaffung der obersten Epidermislagen, von Parasiten und secundären Producten, theils als vorbereitendem und Unterstützungsmittel sowohl bei parasitären (Scabies, Favus, Herpes tonsurans u. a., Rp. 236), als auch bei anderen Erkrankungen der Haut, namentlich Ichthyosis, Prurigo, Lichen chronicus, Sycosis, Acne, Eczeme, Psoriasis etc., um nachträglich arzneiliche Substanzen (Schwefel, Theer und andere Präparate) auf die blossgelegten kranken Hautstellen zu appliciren. Man bedient sich der Seifen zu diesen, sowie zu kosmetischen Zwecken in Form von Einreibungen, Waschungen und Bädern ($^1/_4$ bis 1 Kilogr. Hausseife in heissem Wasser gelöst für ein allgemeines Bad), ferner als Reinigungsmittel für Zähne (Rp. 139) in Form von Pulvern und Pasten (Rp. 140 u. 146), in Klystieren behufs Erweichung angehäufter verhärteter Kothmassen, wie auch als Reiz- und Ableitungsmittel auf die Mastdarmschleimhaut; ausserdem als Zwischenmittel (in Pillen- und Emulsionsform), um die Einverleibung fetter und harziger Substanzen (Rp. 190 u. 195), sowie deren Resorption im Darme zu fördern. In neuerer Zeit sind methodische Einreibungen von Kaliseife in die normalen Hautdecken gegen scrophulöse Lymphdrüsentumoren, Schwellungen der Gelenke etc. *(Kapesser* u. A.), dann zur Förderung der Resorption von Exsudaten seröser Höhlen *(Senator)* und gegen Gicht *(Schroeter)* mit vielfach constatirtem Heilerfolge in Anwendung gebracht worden.

Da die Epidermis eine fortgesetzte Einverleibung der Seife eher verträgt, wenn diese einen Ueberschuss von Fett besitzt, so wendet man in jüngster Zeit häufig Seifen an, welche einen grösseren oder geringeren Gehalt an ungebundenem Fett besitzen (Sapo superadiposus), insbesondere überfettete Kaliseife etc. (pag. 51). Präparate dieser Art lassen sich auf der Haut leicht und gleichmässig vertheilen und eignen sich besonders für die epidermatische Anwendung bei entzündeter oder sonst reizbarer Haut, dann zur Vornahme von Massagen, wie auch als Excipientien arzneilicher Mittel für die Behandlung von Hautkrankheiten, doch werden sie angesichts der leichten Zersetzbarkeit der Glyceride bei Gegenwart von Seife bald ranzig, was ihre arzneiliche Verwendbarkeit einigermassen beeinträchtigt

Präparate: 1. Emplastrum saponatum, Seifenpflaster (Empl. Diachyl. simpl. p. 60, Cerae alb. 10, Sapon. Venet. pulv. 5, Camphor. 1, in Ol. Olivar. 4 solut. Ph. Austr. — Empl. Lytharg. 70, Cer. flav. 10, Sapon. med. 5, Camphor. 1. Ph. Germ.). Zertheilendes Mittel auf Drüsenanschwellungen, Gichtknoten etc. und als Deckpflaster auf entzündete Hautstellen, Decubitus etc. (Rp. 148).

2. Spiritus saponatus, Seifengeist (Sapon. Venet. p. 125, Spirit. V. conc. 750, Ol. Lavand. 2, Aq. dest. 250. Digere ad perfect. solut. et filtra. Ph. Aust.; nach Ph. Germ.: Ol. Olivar. 60, Liq. Kali caust. 70, Spirit. 75. Ebull. ad saponific., adde Spirit. 225, Aq. 170. Mixt. refrig. filtra. Sit pond. spec. 0,925—0,935).

3. Spiritus Saponis kalini. Ph. Austr. Eine Lösung von 2 Th. Sapo kalin. in 1 Th. Spir. Lavand.; gleich dem Seifengeist als Reinigungs- und Reizmittel für die Haut in Form von Waschungen, Einreibungen (Rp. 14) und in Bädern (200,0—1000,0 für ein allgemeines Bad) gegen die oben gedachten Hautleiden und in Fällen wie Opodeldok (s. Ammoniak).

13. Sulfur, Schwefel.

Zu Heilzwecken wird der Schwefel sowohl in Substanz, wie auch an alkalische Basen gebunden, verwendet. Officinell ist derselbe nach Ph. A. et Germ. als sublimirter und als (aus Lösungen alkalischer Schwefelmetalle) präcipitirter Schwefel, Sulfur praecipitatum, ersterer in gereinigtem Zustande, Sulfur depuratum, und als Rohwaare, Sulfur sublimatum; von Verbindungen mit alkalisch reagirenden Basen sind officinell: Schwefelkalium, Kalium sulfuratum, und zwar nach Ph. Austr. in zwei Formen, aus reinen, und minder reinen Materialien erzeugt, aus letzteren das Kalium sulfuratum pro balneo und die Lösung von fünffach Schwefelcalcium unter dem Titel: Calcium oxysulfuratum solutum.

1. Sulfur sublimatum, Flores Sulfuris, Sublimirter Schwefel, Schwefelblumen, ein citrongelbes, in Wasser unlösliches Pulver, das sich in conc. Weingeist, Aether, Chloroform und fetten Oelen kaum, leicht aber in Schwefelkohlenstoff löst. Man stellt das Präparat fabriksmässig dar, indem man die Dämpfe des Schwefels in geschlossene, kühl gehaltene Kammern leitet, wo sie zu einem citrongelben Pulver, Schwefelblüthe genannt, sich condensiren. Dasselbe reagirt meist sauer von anhängender schwefliger und Schwefelsäure, welche aus der Oxydation eines Theiles der Schwefeldämpfe hervorgegangen sind. Durch Auslaugen mit verdünntem Ammoniak (80 Th. für 100 Th. Schwefel), welches allfällig vorhandenes Schwefelarsen mitlöst, lassen sich jene Verunreinigungen leicht entfernen. Man erhält so nach jener Vorschrift der Pharm. das folgende Präparat.

2. Sulfur depuratum, Sulfur sublimatum lotum, Flores Sulfuris, Gereinigter Schwefel, gewaschene oder gereinigte Schwefelblumen, ein zartes, citrongelbes, geruch- und geschmackloses Pulver, das völlig trocken, neutral reagiren und auch frei von Arsen sein muss. Mit Ammoniak geschüttelt, muss es daher ein farbloses Filtrat liefern, das beim Verdampfen keinen Rückstand lassen und auf Zusatz von Chlorwasserstoffsäure keine gelben Flocken (von Schwefelarsen) abscheiden darf.

3. Sulfur praecipitatum, Lac Sulfuris, Magisterium Sulfuris, Präcipitirter Schwefel, Schwefelmilch. Man erhält das Präparat nach Vorschrift der Ph. Austr. durch Fällen einer Lösung von fünffach Schwefelcalcium (s. unten) mit Salzsäure. Der entstandene milchige Niederschlag wird nach dem Absetzen gesammelt, sorgfältig gewaschen und an einem warmen Orte getrocknet. Er stellt ein sehr zartes, gelblichweisses, amorphes, neutral reagirendes Pulver dar, welches ohne Rückstand verbrennen, im Uebrigen gegen Reagentien wie das Vorige sich verhalten muss.

4. Kalium sulfuratum (purum), Hepar Sulfuris kalinum, Sulfuretum Lixivae, Schwefelkalium, Kalischwefelleber. Ph. Austr. Man bereitet es durch Erhitzen einer Mischung von 1 Theile gereinigten Schwefels mit 2 Theilen reinem kohlensaurem Kalium in einem bedeckten Porzellantiegel bei gelindem Feuer, bis die Masse nach beendetem Aufschäumen ruhig fliesst und eine herausgenommene Probe in der doppelten Menge Wasser vollständig sich löst, worauf die noch flüssige Masse ausgegossen und zerstückt in gut verschlossenen Gefässen verwahrt wird. Das nach Schwefelwasserstoff stark riechende Präparat muss von braungelber Farbe, in Wasser und Alkohol leicht löslich sein. An der Luft zieht es sehr begierig Kohlensäure und Sauerstoff an, wird feucht, verbreitet den Geruch nach H_2S und wandelt sich unter Abscheidung von Schwefel und Bildung von kohlensaurem und schwefelsaurem Kalium zu einer gelblichgrünen Masse um. In Hinsicht auf seine Zusammensetzung besteht es wesentlich aus einer Verbindung von 2 Mol. dreifach Schwefelkalium und 1 Mol. unterschwefligsaurem Kalium. Die gelbbraune, stark alkalisch reagirende Lösung liefert, mit einer Säure versetzt, einen reichlichen Niederschlag von Lac Sulfuris unter Entweichen von H_2S.

5. Kalium sulfuratum pro balneo. Ph. Austr., Schwefelkalium zu Bädern, Kalium sulfuratum (Ph. Germ.), Hepar sulfuris vulgare, Schwefel-

leber. Wird auf die gleiche Weise wie das vorige Präparat aus Schwefel und Pottasche erzeugt und muss sich zum grössten Theile im Wasser zu einer gelbgrünen, opalescirenden, alkalisch reagirenden, nach Schwefelwasserstoff stark riechenden Flüssigkeit lösen. Dasselbe dient hauptsächlich zur Bereitung des Schwefelbades (Balneum sulfuratum), welches man durch Lösen von 50—100 Grm. des Präparates im Wasser des Wannenbades oder auch durch Mischen mit 200—500 Grm. des folgenden erhält.

6. Calcium oxysulfuratum, Calciumoxysulfuret Ph. Austr. Nur in Lösung: Calcium oxysulfuratum solutum, Solutio Vlemingkx, Calcium-oxysulfuret-Flüssigkeit. Man erhält dieselbe durch Kochen von 3 Theilen der Miscella pro Calcio oxysulfurato (Calcar. ustae 30, Aq. com. 20, Sulfur. sublim. 60) mit 20 Theilen gemeinem Wasser unter beständigem Rühren bis auf 12 Theile Colatur. Bei diesem Processe bildet sich neben unterschwefligsaurem Calcium fünffach Schwefelcalcium, dessen Lösung (Calcium quinquiessulfuratum solutum) eine granatrothe, gelb färbende, stark alkalisch reagirende und laugenhaft schmeckende Flüssigkeit von hepatischem Geruche bildet, die mit einer Säure versetzt, unter Entwicklung von H_2S einen reichlichen weissen Niederschlag von feinst zertheiltem Schwefel (Lac Sulfuris) ausscheidet. Der Luft ausgesetzt erfährt die Flüssigkeit eine ähnliche Zersetzung wie Schwefelkalium, und wird, in nicht gut schliessenden Flaschen aufbewahrt, schliesslich unter Bildung eines schmutzig weissen Niederschlages fast farblos. Einfach Schwefelcalcium, Calcium sulfuratum (Ca S), ein graulich weisses, in Wasser wenig lösliches Pulver, wird selten noch arzneilich verwendet.

In reinem Zustande der Haut in Staubform zugeführt, verursacht der Schwefel selbst nach längerer Zeit keinerlei Veränderungen derselben und wirkt auch nicht in auffälliger Weise schädlich auf Krätzmilben. Nachdrücklich eingerieben, wird derselbe, indem er in chemische Beziehungen zu den Fetten und anderen Bestandtheilen der Hautsecrete tritt, in wirksame Verbindungen überführt, welche auf zarten Hautstellen reizend, auf Parasiten toxisch wirken, zumal dann, wenn er mit alkalischen (Seifen) oder anderen seine Löslichkeit bedingenden Substanzen in Verbindung gebracht wird.

Der in wässerigen, neutral sowie sauer reagirenden Flüssigkeiten unlösliche Schwefel ist geschmacklos und verhält sich im Magen indifferent. Erst im Darmcanale tritt er in chemische Beziehungen zu den in Zersetzung begriffenen eiweissartigen Substanzen und dem freien Alkali der dort vorhandenen Secrete, wodurch es zur Bildung von löslichem Schwefelalkali (Na H S) nebst Schwefelwasserstoff (H_2S) kommt (*Regensburger* 1876), welche, namentlich letzterer (*Bókai* 1887), einen verhältnissmässig starken Reiz auf dessen Schleimhaut ausüben und den Darm zu verstärkter Peristaltik anregen. Dosen von 5—6 Grm. fein gepulverten Schwefels rufen Kollern im Leibe und nach H_2S riechende Darmentleerungen hervor, ohne Appetit und Verdauung zu stören oder andere Beschwerden, geringe Leibesschmerzen ausgenommen, zu verursachen. Der grösste Theil des in den Magen eingeführten Schwefels findet sich im Darmkothe wieder. Darmwürmer scheinen durch die Masse der aus dem Schwefel hervorgegangenen Verbindungen wenig afficirt zu werden. Je feiner derselbe zertheilt ist, einer um so geringeren Gabe bedarf es, um jene Erscheinungen zu veranlassen, vom präcipitirten kaum die Hälfte, um den gleichen Effect hervorzubringen. Nach länger fortgesetztem Gebrauche kann es zu einem chronischen Darmcatarrhe kommen.

Die aus dem genossenen Schwefel hervorgegangenen, in's Blut diffundirenden Verbindungen werden unter dem Einflusse activen Sauerstoffes daselbst zu unterschwefligsaurem und schwefelsaurem Alkali umgewandelt (*Diakonow* 1871) und mit dem Nierensecrete abgeführt. Von Schwefelmilch gehen bis 46%, von Schwefelblumen ca. 15% in Sulfate

(*Krause* 1853), ein Theil derselben auch in Form gepaarter Schwefelsäureverbindungen (aromatischer Aetherschwefelsäuren) in den Harn über. Ihre Zunahme daselbst ist bedeutender, wenn der Schwefel nicht durch Diarrhoe abgeführt wird. Sehr geringe Mengen von dem im Blute durch die dort vorhandenen kohlensauren und basisch phosphorsauren Alkalien gebundenen Schwefelwasserstoff gehen unter dem Einflusse der in der Haut und in den Lungen darauf wirkenden sauren Excrete, namentlich unter dem Einflusse der Kohlensäure, in die Haut- und Lungenausdünstung über.

Die Allgemeinwirkungen des Schwefels lassen sich ihrem Wesen nach einerseits auf die Bildung von Schwefelwasserstoff und dessen Einfluss auf das Blut, andererseits auf die durch dessen Wirkung, sowie des daraus hervorgehenden Schwefelalkali auf die nervösen Centra, namentlich das verlängerte Mark, zurückführen; doch kommen Allgemeinwirkungen, mit Rücksicht auf die allmälig vor sich gehende Bildung von H_2S und $NaHS$, wie auch auf deren baldige Oxydation im Blute und Abfuhr als Sulfate durch den Harn, selbst nach grossen und fortgesetzten Schwefeldosen nicht leicht zur Beobachtung und lässt sich in den wenigen Fällen, wo nach grossen Gaben bedenkliche Erscheinungen wahrgenommen wurden, schwer entscheiden, ob diese nicht vielmehr der so häufigen Verunreinigung des Schwefels mit Arsen oder Selen ihre Entstehung verdanken

Schwefelwasserstoffgas ist für Menschen und Thiere ein heftiges Gift. Verhältnissmässig geringe Mengen, den Lungen zugeführt, rufen toxische Zufälle hervor. In Quantitäten von nur 0,33% mit Luft gemengt, tödtet dasselbe Thiere rasch (*Smirnow* 1884). Die letale Dosis beträgt bei subcutaner Injection für Hunde durchschnittlich 0,1635, für Kaninchen 0,08—0,109 (*Tamassia* 1879). Anhäufung des Gases im Blute bedingt die Bildung einer chemischen Verbindung des Blutfarbstoffes mit dem H_2S (Schwefelmethämoglobin) und damit Schwinden des Oxyhämoglobins nebst dem ihm eigenthümlichen spectralen Absorptionsstreifen; die Herzbewegungen werden darnach verlangsamt, der Blutdruck sinkt und der Tod erfolgt unter stetiger Abnahme der Herzthätigkeit in Folge Beeinträchtigung des Hämoglobins in seiner Function als Sauerstoffträger durch Erstickung. In die Arterien eingespritzt, wirkt daher H_2S giftiger, als wenn es in die Venen injicirt wird (*Amelung*), von denen es bald durch die Lungen mit der Exspirationsluft abgeschieden werden kann. Auf diesem Wege wird auch das durch die Haut eingebrachte Gift abgeführt. *J. Pohl* (1886) sieht die toxische Action des H_2S nicht als directe Wirkung des freien Gases auf das Blut, sondern als Folge des daraus entstandenen Schwefelalkali an. Die Aehnlichkeit zwischen der Vergiftung mit H_2S und $NaHS$ ist eine so bedeutende, dass beiden eine gemeinsame specifische (lähmende) Wirkung auf die nervösen Centra der Medulla oblongata als Ursache des letalen Ausganges beizumessen ist.

In den Magen gebracht, verursacht H_2S als Schwefelwasserstoffwasser, Aqua hydrosulfurata (mit H_2S gesättigtes Wasser), mit gemeinem Wasser verdünnt und bis 100 Ccm. genossen, beim Menschen: Aufstossen, Uebelkeit, Erbrechen, Herzbeklemmung, Kollern im Unterleibe und Drang zum Stuhle (*Ph. Falck* 1864). Ein Theil des so einverleibten H_2S wird mittelst Exspiration, Schweiss und Harn abgeführt.

Im Falle einer Intoxication durch Einathmung des giftigen Gases ist zunächst für die Befreiung aus der schädlichen Atmosphäre und für die Entfernung des giftigen Agens durch Erbrechen, Anwendung von Klystieren, Vornahme künstlicher Respiration und Application von Reizmitteln behufs Anregung der Gehirnthätigkeit Sorge zu tragen (pag. 109).

Die alkalischen Sulfurete, nämlich Schwefelkalium und das sich diesem in Wirkung und Anwendung eng anschliessende fünffach Schwefelcalcium ätzen und entzünden, vermöge ihrer eingreifenden Alkalescenz, die allgemeinen Decken und in weit höherem Grade die Schleimhäute nach Art der caustischen Alkalien. Thierische, wie pflanzliche Hautparasiten und ihre Keime werden durch sie rascher

und sicherer als durch viele andere Antiparasitica vernichtet. In den Magen gebracht, können verhältnissmässig geringe Mengen (5,0—10,0 Grm.) reinen Schwefelkaliums den Tod einerseits durch die davon ausgehende Aetzwirkung, andererseits durch dessen Anhäufung im Blute, sowie des in grosser Menge frei werdenden Schwefelwasserstoffs in der oben angedeuteten Weise unter den Erscheinungen von Gastroenteritis, stark herabgesetzter Herzthätigkeit, hochgradiger Muskelschwäche, Dyspnoe und cerebralen Krämpfen herbeiführen. Schon in kleinen Gaben rufen die widrig laugenhaft und hepatisch schmeckenden alkalischen und erdigen Schwefelmetalle belästigende Empfindungen im Magen hervor und stören die Verdauung.

Therapeutische Anwendung der Schwefelpräparate. Der Heilwerth freien Schwefels ist ein verhältnissmässig geringer. Gegen Hämorrhoidalbeschwerden leistet er kaum mehr als andere leichte Eccoprotica, die nachtheiligen Folgen harter Kothmassen hintanzuhalten; auch zur Bekämpfung chronischer Leberleiden mit Störungen im Pfortadersystem und deren Folgen, dann gegen chronische Erkrankungen der Luftwege (Heiserkeit, Katarrhe, Bronchialleiden im kindlichen Alter) wird reiner Schwefel ebenfalls nur selten noch in Anspruch genommen und ihm die natürlichen Schwefelwässer mit Rücksicht auf die darin vorhandenen wirksameren Schwefelverbindungen und ihre Begleiter vorgezogen. Ueber die antidotarische Verwendung der Schwefelpräparate s. pag. 108.

Man reicht den Schwefel intern in Form gereinigten Schwefels zu 0,2—0,5 in refr. dosi und zu 1,0—2,0 einige Mal im Tage als gelinde eröffnendes Mittel in Pulvern, Pastillen, Pillen, Latwergen und Schüttelmixturen, den präcipitirten Schwefel in höchstens halb so grossen Dosen.

Reines Schwefelkalium lässt man zu 0,05—0,20 p. d. 2—4 Mal im Tage nehmen. Grössere Dosen sind nicht räthlich, so lange man die Wirksamkeit des dispensirten Präparates mit Rücksicht auf die fortschreitende Zersetzung desselben nicht kennt. Man verordnet es in Pillen (mit Argilla alba als Constituens) oder in Solution und lässt diese in einem neutralen Syrup oder auch in Sodawasser (als Ersatzmittel natürlicher Schwefelwässer) nehmen. In gleicher Weise Calcium sulfuratum bei Acne indurata, Furunculose etc. zu 0,006 p. d. 1 – 2stündl. *(Sydney Ringers)*.

Aeusserlich wird Schwefelmilch in Schüttelmixturen zu Waschungen, in Salben und Pasten (Rp. 144) gegen Acne und andere Ausschläge, sublimirter Schwefel als Streupulver zur Insufflation bei Diphtheritis (*Lagautherie* 1866 u. A.) in Mischung mit Seifen und Fetten gegen Scabies, sowie andere parasitäre Hautleiden, gemeiner Schwefel zur Vornahme schwefligsaurer Räucherungen, um hauptsächlich Kleider, Wäsche und andere Objecte von Parasiten und Ansteckungsstoffen zu befreien, endlich das Schwefelkalium und die Lösung des Calciumoxysulfurets gegen die oben erwähnten und andere chronische Hautleiden (Prurigo, Ecthyma, Impetigo, Psoriasis etc.) in Anwendung gebracht. Man wendet letztere pur zum Bepinseln, mit 1—5 Theilen Wasser verdünnt (Schwefelkalium in 5—20 Theilen Wasser gelöst) zu Waschungen der erkrankten Hautstellen und in Bädern (s. oben) an.

Die Wirksamkeit natürlicher Schwefelwässer wird theils durch die alkalischen Eigenschaften der in ihnen gelösten Schwefelmetalle, namentlich Schwefelnatrium und Schwefelcalcium, theils durch den in ihnen vorhandenen oder aus letzteren in Folge ihrer Zersetzung unter der Einwirkung freier Kohlensäure sich entbindenden Schwefelwasserstoff bedingt. Neben diesen sind es noch verschiedene alkalische und erdige Salze (kohlensaures und schwefelsaures Natron, Chlornatrium, kohlensaurer und schwefelsaurer Kalk, Magnesia etc.), welche die Wirkungen dieser Wässer in mannigfacher Weise modificiren. Sie verbreiten den eigenthümlichen H_2S-Geruch und sind meist trübe von dem bei Zutritt von Luft durch Oxydation des H_2S sich abscheidenden Schwefel. Viele derselben sind Thermen von mitunter höheren Wärmegraden. Je nach dem Vorherrschen der sie begleitenden Salze theilt man sie in alkalische (mit nicht unerheblichen Mengen von Natriumcarbonat), wie Aachen, Burtscheid, Weilbach, Harkany etc., muriatische, an Kochsalz reiche (Schwefelkochsalzwässer), zu denen von heissen Quellen: Mehadia, Aachen, Burtscheid, Baden in der Schweiz u. a., von kalten: Weilbach und Szobrancz zählen, erdige (Schwefelkalkwässer) bei Vorherrschen von kohlensaurem und schwefelsaurem Kalk, wie Baden bei Wien, Pystian, Trentschin, Warasdin, Grosswardein, Schinznach etc., von kalten Quellen: Nenndorf, Meinberg, Langenbrücken, Wipfeld, Eilsen etc., und an festen Bestandtheilen arme (Schwefelnatrium führende) Schwefelwässer, wohin vornehmlich die durch hohe Temperaturgrade ausgezeichneten Pyrenäenbäder gehören.

Die natürlichen Schwefelwässer werden je nach ihrer Beschaffenheit in Mengen von 150—1000 Grm. in Absätzen rein, oder mit Milch, Molke, Haferschleim, Bitterwässern etc. gewöhnlich am Morgen und nüchtern getrunken, weit mehr jedoch zu Badecuren in Form von einfachen, mehr oder weniger hoch (bis 42° C.) temperirten Wasser-, sowie Gas- und Dampfgasbädern, allgemeinen und localen Douchen, Schwefelmoor- und Schwefelschlammbädern gegen die oben erwähnten krankhaften Zustände, wie auch zur Bekämpfung veralteter Gelenksexsudate, Lähmungen, Contracturen und Neuralgien, ausserdem zu Umschlägen, Injectionen und zu Inhalationscuren (in Vaporarien oder mittelst eigener Apparate zerstäubt), bei chronischen Erkrankungen der Luftwege verwendet.

Schwefligsaure und unterschwefligsaure Salze (Sulfite und Hyposulfite) werden arzneilich selten gebraucht, daher nicht officinell. Unterschwefligsaures Natrium, Natrium thiosulfuricum, Natr. hyposulfurosum vel subsulfurosum, Hyposulfis Sodae, Natriumhyposulfit, kann wohl als Stellvertreter des Schwefels, sowie natürlicher Schwefelwässer dienen und gilt auch als Antisepticum. Es bildet farblose, alkalisch reagirende, in Wasser leicht lösliche Krystalle, welche auf Zusatz von Säuren schweflige Säure entbinden und Schwefel ausscheiden. In den Magen eingeführt, ruft es häufiges Aufstossen nach H_2S und die dem Schwefel eigenthümlichen Wirkungen hervor, was sich aus dem Zusammentreffen von H_2S mit SO_2 leicht erklärt, da diese neben Bildung von Wasser reichlich Schwefel liefern. Doch auch nach dem Genusse der Sulfite (Natrium sulfurosum, Magnesium sulfurosum etc.) werden Ructus und Flatus nach H_2S beobachtet und dies lässt schliessen, dass sie in den Verdauungswegen eine Reduction mit Bildung von H_2S erfahren, in Folge dessen es in gleicher Weise zur Entstehung von Schwefel und den ihm eigenthümlichen Wirkungen kommen muss. In Gaben von 5 bis 10 Grm. ruft Natriumhyposulfit Abführen hervor, die Acidität des Harnes nimmt ab und der grösste Theil des im Salze an Sauerstoff gebundenen Schwefels findet sich zu Schwefelsäure oxydirt. Günstige Erfolge sind weder nach Anwendung der Sulfite, noch der Hyposulfite bei zymotischen Erkrankungen zu erweisen. Bei fiebernden Patienten (Puerperalkranken) erzeugen diese Salze in Dosen von 2,0—5,0 pro die gleich der in Wasser gelösten schwefligen Säure Uebelkeit, Erbrechen und profuse Durchfälle, ohne auf Fieber, Bluterkrankung und Localisation irgend eine heilsame Wirkung zu üben *(Bernatzik* und *G. Braun* 1869). Nicht besser scheint es mit der externen Verwendung dieser alkalisch reagirenden Salze in Form von Waschungen, Einspritzungen und als Verbandflüssigkeit bei Bekämpfung septischer Localerkrankungen zu stehen.

Carboneum sulfuratum, Alkohol Sulfuris, Schwefelkohlenstoff, Xanthogen, eine sehr flüchtige und leicht entzündliche Flüssigkeit, welche unter Verbreitung eines rettigartigen Geruches und beträchtlicher Wärmebindung verdunstet. Dieselbe besitzt in erheblichem Grade eine antiseptische und Parasiten vernichtende Wirksamkeit *(Zoller, Lewin)*. Genuss grösserer Mengen von Schwefelkohlenstoff ruft entzündliche Reizung der damit in Berührung kommenden Schleimhäute, Bewusstlosigkeit, Pupillenerweiterung, Lähmung und Collaps *(Davidson)*, zu 8—30 Tropfen gereicht, übelriechendes Aufstossen, widrigen Geschmack, Abnahme des Appetits, Eingenommensein des Kopfes, Kollern im Leibe, Abgang von Blähungen, Pulsbeschleunigung und Steigerung der Diaphorese hervor *(Knaf)*. Als Dampf den Luftwegen oder anderen Organen allmälig

zugeführt, verursacht Schwefelkohlenstoff eine Intoxication, die in chronischer Form nicht selten Arbeiter in Kautschukfabriken befällt und sich durch übelriechendes Aufstossen, Erbrechen, Dysurie, Kopf- und Gliederschmerzen, in höheren Graden durch Tremor, Krämpfe der Extremitäten, Schlaflosigkeit, Verwirrtheit der Gedanken, allgemeine Schwäche, Abnahme des Gedächtnisses und der Sinnesthätigkeiten, Anästhesien und allgemeine Abmagerung äussert (*Delpech* 1856 u. A.).

Man hat den Schwefelkohlenstoff intern als Antisepticum gegen zymotische Erkrankungen, Krebsleiden, infectiöse Formen von Diarrhoe, wie auch als Emmenagogum zu 2—5 Tropfen, einige Mal im Tage in Milch, in öliger oder spirituöser Lösung, in Form von Emulsion und Mixturen verwendet; extern als Epispasticum bei rheumatischen und neuralgischen Leiden, zu antiseptischen Umschlägen und Verbänden, zu Waschungen gegen parasitäre Hautleiden und gleich dem Petroleumäther behufs localer Anästhesie bei Vornahme kleinerer Operationen.

Ichthyolum. Das von *Unna* (1883) gegen Rheumatismus und verschiedene Dermatosen empfohlene schwefelreiche Ichthyol ist eine theerähnliche, braungelbe, widerlich riechende, schwach alkalisch reagirende Flüssigkeit, welche durch Einwirkung von conc. Schwefelsäure auf das Destillationsproduct eines eigenartigen bituminösen (Ueberreste fossiler Fische einschliessenden) Gesteines und nachheriges Neutralisiren mit Natron erhalten wird. Seiner chemischen Constitution nach stellt Ichthyol eine Substanz dar, in welcher der Schwefel zum Theile als Natriumsalz einer, wie es scheint, zweibasischen Säure, der Ichthyosulfonsäure ($C_{88}H_{36}S_3Na_2O_5$) enthalten ist, zum Theile mit Kohlenstoff in directer Verbindung steht (*E. Baumann* und *C. Schotten* 1883). Im Wasser löst es sich trübe und wird aus diesem durch alkalische Salze wie Seife, durch Säuren als harzige Masse ausgeschieden. In Alkohol und Aether ist es nur theilweise, in einem Gemische beider, in fetten Oelen und Vaselin vollständig löslich.

Der arzneiliche Werth des Ichthyols, namentlich des oben gedachten Natrium sulfoichthyolicum und des jetzt bevorzugten Ammonium sulfoichthyolicum, beruht wesentlich auf dem hohen, über 10% betragenden Schwefelgehalte, auf der Wasserlöslichkeit und absoluten Unschädlichkeit dieser Präparate, so dass sich mit denselben ganz bedeutende Schwefelwirkungen erzielen lassen; ausserdem kommt ihnen eine gefässverengernde, gegenentzündliche, dabei schmerzstillende und eine, wenn auch nicht erhebliche antiseptische Wirksamkeit zu, die jedoch geeignet ist, Stillstand und rasche Heilung von Erysipelen herbeizuführen (*v. Nussbaum* 1887). Die Indicationen für die Anwendung des Ichthyols, namentlich der hier genannten Verbindungen, bilden ausser den oben gedachten rheumatischen, dann gichtischen und manchen neuralgischen Affectionen, vornehmlich Dermatosen und unter diesen die verschiedenen Acneformen, besonders A. rosacea, dann Pityriasis simplex, leichte Fälle von Psoriasis und Ichthyosis, sowie Eczeme, namentlich stark secernirende bei Kindern, pruriginöse und solche, denen ein nervöser Ursprung zugeschrieben wird (*Unna*), ausserdem Wunderysipel, Erfrierungen und Verbrennungen 1. und 2. Grades, Furunkeln, Panaritien, Quetschungen, Verstauchungen, Wundreiben und Intertrigo der Säuglinge (*Lorenz* 1887).

Man wendet die genannten Präparate intern gegen die vorerwähnten Affectionen, namentlich Hauterkrankungen (besonders nervöse Eczeme) zu 5—15, bei Kindern 2—10 Tropfen p. d., 2—3 Mal tägl. (0,75—1,5 p. die) in Wasser, Bier oder Wein (Fruchtbonbons oder Citronensaft benehmen bald den üblen Nachgeschmack), in Mixturen (1% esslw.), in Pillen und Kapseln an. Bei den meisten Patienten verursacht der Genuss des Ichthyols Kratzen im Halse, Uebelkeit und Aufstossen mit widerlichem Ichthyolgeschmack (*G. Meyer* 1888). Aeusserlich: pur und in 10—50% Sol. zum Bepinseln, zu Einreibungen, in verdünnter Lösung zu Gurgelwässern (1—2% und Zusatz von etwas Weingeist), Inhalationen und Injectionen (5—20%), dann in Form von Klebäther (Ichth., Spir. Aether. ana 10, Collod. elast. 200, oft mit Zusatz von Acid. salicyl.), von Linimenten (mit 1—10 Ol. Oliv.), Pasten (mit Bolus), Salben (1 : 5—50 Ung. paraff., Rp. 130) und Seifen (1 : 2—5 überfettete Kaliseife); auch als Ichthyolwatte (auf stark secernirende), als Pflaster- und Salbenmull (auf schwach absondernde) Wundflächen (*G. Unna*). Das Thyol. Thyolum, künstliches Ichthyol (durch Behandeln von Braunkohlentheer mit Schwefel), soll in Eigenschaften und arzneilicher Leistung mit diesem übereinstimmen.

2. Antidota, Gegengifte.

Ihre Aufgabe ist, solche Stoffe, deren Einführung in den Organismus schon in kleinen Mengen das Leben zu bedrohen vermag, für denselben unschädlich zu machen. Dies kann geschehen auf mechanischem Wege

durch Entfernung, Verdünnung und Einhüllung der eingebrachten Gifte, auf chemischen durch Neutralisation derselben, Zersetzung und Bildung unlöslicher, mehr oder weniger indifferent sich verhaltender Verbindungen und auf dynamischen durch Bekämpfung der nach Einverleibung des Giftes auftretenden krankhaften Zufälle. Viele Antidota entsprechen in der Weise, wie sie in Anwendung gebracht werden, mehr als einer dieser Indicationen. Bis jetzt ist es noch nicht gelungen, durch Vereinigung mehrerer antidotarischer Substanzen ein Antidotum universale (Alexipharmakon) herzustellen (vergl. pag. 109).

I. Mechanisch wirkende Antidota. Zur Beseitigung der in die Verdauungswege eingebrachten Gifte wendet man Brech- und Abführmittel an, dann die Magensonde und solche zusammengesetzte Apparate, welche wie die Magenpumpe das Aussaugen der Gifte und die Infusion ihrer Gegenmittel wechselnd gestatten. Diese Behelfe haben vor den Brechmitteln den Vorzug, dass sie schneller zum Ziele führen und dem Patienten die gewaltsame Anstrengung des Erbrechens ersparen. Ausserdem können noch verschiedene mechanische Vorrichtungen, wie Klystiere, mannigfach construirte Spritzen, Saug-, Spül- und Zerstäubungsvorrichtungen dazu dienen, um die in andere Körperhöhlen eingedrungenen Giftstoffe zu entfernen. Bei Einverleibung derselben durch die Hautdecken muss für ihre schleunige Entfernung mittelst Waschungen, Bähungen, Bädern, Ansetzen von Ventosen, nöthigenfalls durch Excision der vom Gifte ergriffenen Hautstellen Sorge getragen werden.

Die Brechmittel (Zincum vel Cuprum sulfuricum, Ipecacuanha, Apomorphin) müssen so früh als möglich in Anwendung kommen; das Erbrechen soll möglichst vollständig sein, wenn nöthig, durch Kitzeln des Gaumens, reichlichen Genuss lauen Wassers, damit durchrührten Oeles oder anderer flüssig gemachter Fette, vorausgesetzt, dass sie nicht die Gifte lösen, unterstützt und in vielen Fällen (bei Vergiftung mit Phosphor, Pflanzen- und Thiergiften) der Brechact auch nach dem Einbringen der Antidota noch wiederholt werden. Von Wichtigkeit ist die subcutane Anwendung des am wenigsten den Magen irritirenden Apomorphins (0,005—0,01 p. d.), insbesondere dann, wenn die interne Einfuhr der Emetica durch Trismus oder aus anderen Ursachen behindert ist.

Abführmittel erscheinen bei obstruirenden Giften (Bleipräparaten), nach Anwendung verstopfend wirkender Antidota und in den Fällen angezeigt, wo die toxischen Erscheinungen spät sich äussern und anzunehmen ist, dass sie, wie nach dem Genusse der Tollkirschen, giftiger Pilze, Schalthiere, Würste etc. den Magen grösstentheils schon verlassen haben. Unter den Purgirmitteln verdient, mit der oben gedachten Beschränkung, das Ricinusöl (30,0—60,0 = 2—4 Essl.) besondere Beachtung, da es zugleich einhüllend wirkt, die Darmverdauung unterbricht und selbst leichtere Grade von Enteritis seiner Verwendung nicht im Wege stehen; von anderen schnell wirkenden Mitteln: die Senna, schwefelsaure Magnesia, Crotonöl, evacuirende Klystiere etc.

Von nicht geringerer Wichtigkeit für den Entgiftungsprocess sind die einhüllenden, deckenden und verdünnenden Mittel. Mittelst derselben bezweckt man, die Einverleibungsstellen vor der ätzenden und entzündungserregenden Action gewisser Gifte zu schützen. Man bedient sich hierzu der Mucilaginosa (Gummischleim, Eibisch-, Leinsamenabkochung u. a.), der Glutinosa (Leim in heissem Wasser gelöst), Amylacea (zu Kleister aufgequollenes Amylum, Mehl mit Wasser oder Milch angerührt), Adiposa (Mandel-, Olivenöl und andere milde Oele, pur oder in Emulsion, im Nothfalle zerlassene Butter, Schweineschmalz etc. für sich allein oder mit heissem Wasser zerrührt) und der Albuminosa, namentlich Hühnereiweiss (von 4 Eiern mit $1^1/_2$ Liter Wasser) abgequirlt, sog. Eiweisstrank oder mit Wasser abgerührte Eier, sog. Eiertrank, dann Milch, allein oder mit den genannten Substanzen vermischt und gleich diesen lauwarm und reichlich getrunken. Die meisten der hier genannten Gegenmittel, namentlich die letztgenannten, wirken auf viele der toxischen Substanzen zugleich chemisch, so der Leim, indem er die Gerbstoffe bindet, das Stärkemehl, welches mit Jod und Brom wenig schädliche Verbindungen eingeht, die Fettstoffe, welche, durch ätzende Alkalien, Erden, Metalloxyde und deren Salze zersetzt, dieselben

binden und ihre caustischen Eigenschaften aufheben, dann die Eiweissstoffe führenden Substanzen, mit deren Hilfe die Salze der schweren Metalle, die Halogene, Mineralsäuren, Gerbstoffe, die ätzenden Alkalien und Erden, sowie die Sulfurete derselben chemisch, wenn auch locker gebunden, derart verändert werden, dass deren ätzende Wirkung beschränkt und ihre Abfuhr erleichtert wird. Die hier geschilderten Gegenmittel bieten überdies noch den Vortheil, durch die mitgenossenen grossen Wassermengen die toxischen Substanzen zu verdünnen und das Erbrechen zu fördern, ohne, im Uebermaasse genossen, schädliche Folgen herbeizuführen.

II. Chemisch wirkende Antidota. Sie haben die Bestimmung, die Gifte in ihren chemischen und physikalischen Eigenschaften derart zu verändern, dass in Folge von Bildung unschädlicher, schwer oder gar nicht löslicher Verbindungen einerseits die feindliche Einwirkung der toxischen Substanzen an den Applicationsorganen aufgehoben oder wesentlich gemässigt, andererseits ihre Aufnahme in die Circulation möglichst verhütet werde. Ihre Anwendung ist besonders dann von Nutzen, wenn sie rechtzeitig zu bekommen, rasch wirkend und selbst im Ueberschusse angewendet, nicht schädlich sind. Dabei ist für eine baldige mechanische Entfernung der aus ihrer Reaction hervorgegangenen Verbindungen in der oben gedachten Weise Sorge zu tragen.

Hierher gehören 1. die Halogene, namentlich Chlor und Jod, ersteres in Form von Chlorwasser oder Bleichkalklösung mit Zusatz von etwas Essig zur Inhalation bei Intoxication nach Einathmung von Ammoniak, Schwefel- und Phosphorwasserstoff, Kloaken- und Kohlengasen, die unterchlorigsauren Salze auch intern bei Vergiftungen mit Schwefelpräparaten, letzteres in wässriger Lösung, als Jodjodkalium (Jodi 0,5, Kalii jodat 1,0, Aq. dest. 48,5) oder in spirituöser als Jodtinctur, mit Wasser, hinreichend verdünnt. Chlor wie Jod sind energische Zersetzungsmittel namentlich für pflanzliche und thierische Gifte durch die von ihnen ausgehende oxydirende Action, letzteres auch durch Bildung schwerlöslicher Verbindungen mit denselben. Ihr antidotarischer Werth erleidet jedoch eine bedeutende Einschränkung dadurch, dass sie in Folge der von ihnen ausgehenden Reizwirkung nur in geringen Mengen gereicht und überdies noch von den mit ihnen in Berührung kommenden Organtheilen und Secreten chemisch gebunden werden, ehe noch die giftigen Materien eine nennenswerthe chemische Veränderung erleiden.

2. Säuren. Saure Getränke (Essig, Citronensaft, Weinsäure etc.), mit Zusatz von Milch, schleimigen oder albuminösen Flüssigkeiten als Neutralisationsmittel bei Vergiftungen mit alkalischen Erden, caustischen und kohlensauren Alkalien; die Schwefelsäure und ihre löslichen Salze (Glaubersalz oder Bittersalz) auch bei Intoxication mit Blei- und Barytsalzen.

3. Alkalien. Aetzendes und kohlensaures Ammoniak als Riechmittel und mit Luft stark verdünnt, zur Inhalation nach Einathmung von Chlor-, Jod-, Brom- und ätzend sauren Dämpfen; einfach und doppeltkohlensaures Kali und Natron, stark verdünnt, bei Vergiftungen mit Säuren (Oxalsäure ausgenommen), freiem Jod und Brom, sauren Chromaten und Zinksalzen, mit Vorsicht, da kohlensaure Alkalien in grösseren Gaben und wenig verdünnt, caustisch wirken, die doppeltkohlensauren Alkalisalze aber durch die massenhafte Entbindung von Kohlensäure den Magen im hohen Grade ausdehnen und beschweren. Aus diesem Grunde verdienen Magnesiahydrat und Seifenwasser den Vorzug. Beide üben keine ätzende Nebenwirkung aus, sättigen Säuren, sowie Halogene vollständig und können mit Eiweissmitteln zugleich gereicht werden.

4. Alkalische Erden. Kalkwasser, in viel Wasser zertheiltes Kalkhydrat, kohlensaurer Kalk, im Nothfalle geschabte Kreide, zerstossene Eischalen etc. bei Vergiftungen mit Oxalsäure und ihren Salzen, wie auch zum Behufe der Neutralisation anderer Säuren und der Zersetzung von Metallsalzen, zweckmässiger hydratische (siehe unten) oder kohlensaure Magnesia und Seifenwasser.

5. Metallpräparate. *a)* Eisenpulver (im Nothfalle Eisenfeile als Reductionsmittel bei Vergiftungen mit Chromaten, Gold-, Quecksilber- und Kupfersalzen; *b)* Ferrocyankalium (gelbes Blutlaugensalz) bei Vergiftungen mit Kupfersalzen, corrodirenden Eisen- und anderen Metallsalzen (2.0—5,0 p. d. öfter wiederholt, bis 30,0 p. die); *c)* Kohlensaures Kupfer, bei acuter Phosphorvergiftung zu 0,25 bis 0,5 p. d. $^1/_2$stündlich mit Zuckerwasser, nachdem Cuprum sulfuricum als Brechmittel vorausgeschickt worden ist, welches später noch wiederholt wird *(Bamberger)*. Die

Phosphorstückchen überziehen sich mit einer schwarzen Schichte von Phosphorkupfer, welche das Lösen und Verdampfen des Phosphorkernes hindert.

6. Schwefelpräparate; *a)* Schwefel, fein zertheilt (Sulfur sublimatum), bei Saturnismus (8,0—20,0 p. die), am besten in einer Latwerge, bei acuter Form theelöffelweise, bis Abführen eingetreten *(Lutz)*, präcipitirt (Sulfur praecipitatum) in halb so grossen Gaben; *b)* Schwefelwasserstoffwasser (Aqua hydrosulfurata, Aq. hydrothyonica, mit ca. 2 Vol. H_2S gesättigtes Wasser) zu 20,0—100,0, mit 2—3 Th. Wasser, Eiweisslösung oder Milch verdünnt, bei acuten Vergiftungen mit Blei-, Quecksilber-, Zinn- und Kupfersalzen, um sie in Wasser und verdünnten Säuren unlösliche Schwefelmetalle zu verwandeln; *c)* Schwefeleisenhydrat, Ferrum sulfuratum hydraticum, bereitet durch Fällen von Eisenvitriol mit Natriumsulfhydrat und Verwahren des gewaschenen Niederschlages in Zuckerlösung, deren Wasser durch Aufkochen völlig sauerstofffrei geworden ist. *Duflos* hat dieses Präparat behufs Erweiterung antidotarischer Wirksamkeit mit darin zertheiltem Magnesiahydrat, Ferrum sulfuratum hydratum cum Magnesia, in Verbindung gebracht; ähnlich diesem ist *Jeanell's* Antidote multiple au sulfure de fer; *d)* Schwefligsaure und unterschwefligsaure Alkalien, namentlich Natrium hyposulfurosum in Lösung bei Vergiftung mit Chlor und Hypochloriten vom Magen aus, welche unter Oxydation der ersteren zu Chloriden reducirt werden.

7. Thier- und Pflanzenkohle, besonders erstere (Carbo Ossium depuratus) zu 1 Esslöffel p. d., in gewöhnlichem oder Zuckerwasser vertheilt, nebst Brechmitteln bei Vergiftungen mit Phosphor (pag. 121), pflanzlichen und thierischen, wie auch vielen mineralischen Substanzen. Sie wirkt hauptsächlich durch Absorption und kann auf diesem Wege die Wirksamkeit vieler toxischer Stoffe durch sie abgeschwächt werden. Man hat daher der Thierkohle in Mischung mit magnesiahältigem Eisenoxydhydrat die Bedeutung eines Antidotum universale zu geben versucht.

8. Eine besondere antidotarische Wichtigkeit kommt den beiden hier folgenden Hydratverbindungen zu, insbesondere bei Vergiftungen mit Arsenpräparaten.

14. Antidotum Arsenici albi, Magnesium hydrooxydatum in aqua Ph. A., Gegenmittel der arsenigen Säure, Magnesiumhydroxyd in Wasser vertheilt. Es ist dies eine Mischung von 75 Grm. Magnesiumoxyd mit 500 Grm. warmen dest. Wassers, welche im Falle des Bedarfes durch Schütteln in einer gut verschlossenen Flasche herzustellen ist. Das Präparat ist zugleich ein brauchbares Antidot bei Vergiftungen mit ätzenden Metallsalzen (Quecksilber-, Kupfer-, Zinnsalzen), deren weniger schädliche Oxyde es abscheidet, mit Zusatz von Milch und etwas kohlensaurem Ammoniak bei Intoxication mit Thonerde- und Eisensalzen, dann (ebenso kohlensaure Magnesia) bei Vergiftungen mit Mineralsäuren, Essig- und Weinsäure und in Ermanglung von Kalkmitteln auch gegen Oxalsäure, indem sich schwer lösliches Magnesiumoxalat bildet, endlich noch in Fällen von Vergiftungen mit Chlor, Brom und Jod, welche sich zu fast unschädlichen Magnesiumsalzen damit verbinden, sowie gegen saure Chromsalze, um ein weniger giftiges neutrales Chromat zu bilden.

Für den antidotarischen Gebrauch, namentlich gegen Arsenvergiftungen, muss jedoch das Magnesiumoxyd, wie *Bussy* (1846) gezeigt, durch schwaches Glühen bereitet sein, weil es sonst nur schwierig mit Wasser zu einem Hydrate sich vereinigen und mit den Säuren des Arsens verbinden würde. Dasselbe muss daher, mit der oben angegebenen Menge Wasser gemischt, nach einiger Zeit zu einem gallertähnlichen Brei sich verwandeln, der, mit Säuren versetzt, nicht aufbrausen darf. In jeder Apotheke sollen zu diesem Behufe stets mindestens 150 Grm. davon vorhanden sein. Im Falle des Bedarfes wird das oben genannte Präparat in Wasser vertheilt, zweckmässiger Magnesiumoxyd in 20—25 Theilen heissen Wassers zu einer milchigen Flüssigkeit zertheilt und lauwarm zu 3 bis 6 Esslöffeln p. d. in kurzen Absätzen, später in längeren Intervallen genommen, bis die Erscheinungen der örtlichen Intoxication verschwunden

sind. Vor seiner Darreichung muss die arsenige Säure durch ein Brechmittel oder in anderer passender Weise so viel als möglich beseitigt werden. Ein Ueberschuss des genossenen Antidots belästigt den Magen nicht wie Eisenoxydhydrat, noch verändert sich Magnesiumoxyd bei gutem Verschlusse wie dieses. Vermöge seiner geringeren Schwere und leichteren Vertheilbarkeit ermöglicht es eine raschere Vereinigung mit der arsenigen Säure und ruft im Gegensatze zum Eisenoxydhydrat diarrhoische Entleerungen hervor. So wenig aber wie durch dieses wird auch durch Magnesiahydroxyd der Uebergang des Arsens in's Blut verhütet und muss daher für stete Abfuhr auch des gebundenen Giftes durch Erbrechen Sorge getragen werden.

15. Ferrum hydro-oxydatum, Eisenoxydhydrat. Dieses von *Berthold* und *Bunsen* (1834) gegen Arsenvergiftungen eingeführte Präparat wird jetzt nicht mehr für sich allein, sondern in Verbindung mit Magnesiahydrat, als Antidotum Arsenici Ph. Germ., in Anwendung gebracht. Zu dem Ende werden 100 Theile schwefelsaures Eisenoxyd (von 1,430 spec. Gew. mit 10% Eisen) mit 250 Th. Wasser gemischt und bei Vermeidung jeder Erhitzung eine Mischung von 15 Theilen Aetzmagnesia mit 250 Theilen Wasser zugesetzt. Das vom ausgeschiedenen Eisenoxydhydrat braune Gemisch ist bei jedesmaligem Bedarfe frisch zu bereiten und vor dem Gebrauche gut durchzuschütteln. In jeder Apotheke des deutschen Reiches sollen mindestens 500 Grm. der Eisenlösung und 150 Grm. gebrannte Magnesia in Vorrath gehalten werden. Die Verabreichung des Antidots muss möglichst rasch und in ausreichender Menge in der oben angegebenen Weise geschehen. Dasselbe hat sich nicht blos bei Vergiftungen mit arseniger Säure, sondern auch mit Arsensäure, mit arsen- und arsenigsauren Salzen, namentlich mit Schweinfurtergrün, wirksam erwiesen. Die aus der Reaction des Magnesiumoxyds auf das Ferrisulfat hervorgegangene schwefelsaure Magnesia trägt nicht nur zur rascheren Abfuhr des Giftes durch die unter ihrer Mitwirkung beschleunigten flüssigen Darmentleerungen, sondern auch zur leichteren Trennung der Säuren des Arsen von ihrem basischen Antheile bei. Da das Präparat Magnesia in reichlicher Menge besitzt, so ist es auch gegen die meisten der oben angeführten Vergiftungen anwendbar, dagegen nicht bei Intoxication mit Alkalien, Phosphor, Cyanverbindungen, Brechweinstein u. a.

Frisch gefälltes Eisenoxydhydrat bindet die arsenige Säure so vollständig, dass in einer abfiltrirten Probe von letzterer kaum Spuren nachzuweisen sind. Die entstandene Verbindung ist aber wie jene mit Magnesiahydrat in den Verdauungswegen nicht ganz unlöslich und darum nicht ungiftig; doch erschwert das im Ueberschusse eingebrachte Antidot wesentlich den Uebergang in's Blut und ermöglicht dem Organismus, die geringen durch Resorption allmälig aufgenommenen Arsenmengen mittelst der Harnsecretion auszuscheiden. Arsensäure wird aber selbst durch grossen Ueberschuss von Eisenoxydhydrat nur unvollständig gebunden und in noch geringerer Menge die an alkalische Basen gebundene arsenige und Arsensäure. Man gewinnt das zu antidotarischer Anwendung einstens officinelle Eisenoxydhydrat durch Fällen verdünnter schwefelsaurer Eisenoxydlösung mit caustischen Alkalien und Mischen des sorgfältig gewaschenen Niederschlages mit Wasser. Das darin aufgeschwemmte gelatinöse Eisenoxydhydrat, Ferrum hydro-oxydatum in aqua, muss in erheblich grösseren Mengen als das Magnesiapräparat genossen werden, und trägt überdies den Uebelstand, dass es selbst unter Wasser aufbewahrt, in verhältnissmässig kurzer Zeit in ein Hydrat von geringerem Wassergehalte übergeht, in Folge dessen es seine gallertartige Beschaffenheit und die Fähigkeit verliert, schwache Säuren, wie die arsenige Säure, zu binden. An Stelle dieses veränderlichen Präparates ist nach Vorschrift der Ph. Germ. die Eisenoxydhydrat-

flüssigkeit erst im Falle des Bedarfes mittelst einfacher, in kürzester Zeit realisirbarer Mischung aus den hierzu vorbereiteten Ingredienzien darzustellen, in welcher neben schwefelsaurem Magnesium noch ein grosser Theil des im Ueberschusse verwendeten Magnesiumoxyds als Hydroxyd verbleibt.

Von chemisch wirkenden Gegenmitteln organischer Constitution verdienen besondere Erwähnung: 1. Die Gerbstoffe, am besten das officinelle Acidum tannicum, im Nothfalle ein starker Aufguss von Thee oder ungeröstetem Kaffee, bei Vergiftungen mit Pflanzenalkaloiden (Strychnin, Morphin, Atropin etc.), ihren Salzen, sowie den sie führenden Pflanzentheilen und Präparaten, dann mit Brechweinstein, Zinksalzen und anderen emetisch oder scharf narkotisch wirkenden Pflanzengiften (Ipecacuanha, Digitalis, Ranunculus, Helleborus etc.); gegen diese organischen Giftsubstanzen auch jodhaltige Gerbsäure (Jodi 0,5, Acidi tannici 4,5, Aq. dest. 100,0), zu 1—2 Theel., mit Wasser verdünnt, in Pausen von 5—15 Minuten. 2. Terpentinöl, altes ozonhältiges, ausschliesslich bei acuter Phosphorvergiftung in der 100fachen Menge des muthmasslich genossenen Phosphors, welcher mit dem Oele die nicht mehr schädliche terpentinphosphorige Säure bilden soll; am besten in Gallertkapseln (3,0 alle 3 Stunden).

III. Functionell wirkende Gegenmittel. (Dynamische Antidota.) Sie werden im Allgemeinen gegen jene krankhaften Vorgänge in Anwendung gezogen, welche vermöge der durch die Gifte bedingten localen Wirkung oder erst nach Aufnahme derselben in die Circulation in Folge von Alteration der Säftemasse, namentlich des Blutes, sowie der centralen Nerventhätigkeiten das Leben des Vergifteten durch ihre Intensität bedrohen. Zur Bekämpfung der durch eine Reihe von Giften bedingten schweren Störungen lebenswichtiger, functioneller Thätigkeiten hat man sich vielfach bemüht, solche ebenfalls toxisch wirkende Substanzen aufzufinden, welche durch ihre in entgegengesetzter Richtung sich gestaltende physiologische Action, wie Atropin, auch Hyoscyamin, gegenüber Muscarin, die gefahrdrohenden Zufälle aufzuheben oder wesentlich abzuschwächen im Stande sind. Obgleich ein Antagonismus in dem Sinne, dass zwei Gifte ihre toxische Wirkung gegenseitig aufheben, nicht besteht, vielmehr bei gleichzeitiger Verabreichung antagonistisch geltender Gifte es zu einem mehr oder weniger deutlich ausgesprochenen Complex beiderseitiger Vergiftungssymptome, in der Regel mit starkem Ueberwiegen der Depressionserscheinungen kommt, so lässt sich doch für gewisse Neurotica ein partieller, auf bestimmte Gebiete centraler Nerventhätigkeiten sich erstreckender Antagonismus nicht in Abrede stellen, und lehrt die Erfahrung, dass mit Hilfe derart thätiger Substanzen die Wirkungen bestimmter Gifte abgeschwächt werden können, wodurch der Organismus Zeit gewinnt, sich der toxischen Substanz zu entledigen und zu erholen.

Beispiele eines solchen beschränkten (pharmakologischen) Antagonismus bieten Atropin, auch Hyoscyamin, Daturin und Duboisin bei Intoxication mit Fliegenpilzen (Muscarin), mit Physostigmin und Pilocarpin, um dem durch diese bedingten drohenden systolischen Herzstillstande zu begegnen, in geringerem Maasse letztere auch bei Vergiftungen mit den erwähnten Solaneen-Alkaloiden; dagegen lässt sich ein ähnlicher Antagonismus zwischen Morphin und Atropin kaum erweisen und vermag ersteres in keiner Weise die tödtliche Wirkung des Atropins aufzuhalten, während dieses bei Vergiftungen mit Opiumpräparaten, Puls, Respiration und Blutdruck aufzubessern im Stande ist (*Binz*). Erheblicher ist der pharmakologische Antagonismus des Curare und Chloralhydrats gegenüber dem Strychnin. Chloralhydrat vermag in nicht toxischen, aber tiefen Schlaf herbeiführenden Dosen Thieren, die mit Strychnin in weitaus tödtlichen Dosen vergiftet wurden, das Leben zu retten (*Husemann* 1877), dagegen erwies sich letzteres als Antidot des Chlorals unbrauchbar. Paraldehyd scheint dem Chloralhydrat und Chloroform in dieser Beziehung gleichwerthig zu sein, ohne wie diese das Herz zu bedrohen (*Bókai*). Ein gewisses Maass von antidotarischer Wirksamkeit kommt auch dem Coffeïn gegenüber dem Curare, dem Coniin und Miesmuschelgifte zu (*Langgaard*).

Von hoher Wichtigkeit für die dynamische Behandlung der Vergiftung ist die Anwendung von Excitantien, namentlich von Aether, Spirituosen, Ammoniak, Kampher, Thee- und Kaffeeaufguss, besonders bei Vergiftungen mit Schwämmen, Schalthieren, Würsten, Digitalis, Helleborus, Aconitum, Nicotiana, Veratrum, Conium, Chloral und Chloroform, dann mit Oxalsäure, Barytsalzen und anderen die Herzthätigkeit herabsetzenden Substanzen, wie auch zur Bekämpfung des durch sie, durch Schlangenbiss, Schwefelwasserstoff, Cloakenluft etc. hervorgerufenen Collapsus und drohender Herzlähmung, ferner die Anwendung verdünnter Säuren und der Essigklystiere bei Vergiftungen mit narkotischen Substanzen, mit Kohlenoxyd- und Leuchtgas, kalter Begiessungen des Kopfes und Rückgrates bei Intoxication mit den genannten irrespirablen Gasen und narkotischen Stoffen, zumal im Stadium der Bewusstlosigkeit und die Vornahme künstlicher Respiration, sowie Benützung des Inductionsstromes, sobald die Athembewegungen zu stocken beginnen und der Tod durch Asphyxie droht. Von Bedeutung für die Bekämpfung von Vergiftungen sind auch noch solche Mittel, welche die Ausscheidung der im Blute und den Geweben sich anhäufenden toxischen Substanzen begünstigen (Purgantia, Diaphoretica, Diuretica), sowie in gewissen Organen zurückgehaltene Giftstoffe, namentlich bei chronischen Metallvergiftungen (Quecksilber, Blei) zu lösen und ihre Ausscheidung durch Harn und Speichel zu fördern vermögen, wie solches von Jodkalium behauptet wird, endlich noch solche Substanzen, welche den durch gewisse Gifte bedingten Verlust einzelner Blutbestandtheile zu ersetzen vermögen, wie die Alkalicarbonate bei Säurevergiftung, die Alkalisulfate bei Vergiftungen mit Phenolen und der Sauerstoff (Ozon) bei Intoxication mit gewissen Gasen, um deren Verbindung mit Hämoglobin zu zerstören.

3. Antiseptica, Antiseptische Mittel.

Antiseptica (Desinficientia) werden solche Mittel genannt, welche vermöge ihrer feindlichen Einwirkung auf gewisse Mikroorganismen (Bacterien) die Eigenschaft besitzen, Fäulnissprocesse im thierischen, bezüglich menschlichen Organismus aufzuheben, die Producte derselben zu binden oder chemisch zu zerstören und so deren nachtheilige Wirkung auf denselben zu beseitigen, während Aseptica die Lebens- und Entwicklungsfähigkeit jener in lebende thierische oder pflanzliche Theile dringenden Organismen nur zu hindern vermögen, somit präservirend wirken *(Wernich)*. Als indirecte Antiseptica werden (von *Schnirer*) diejenigen Stoffe bezeichnet, welche ohne directen Einfluss auf die Bacterien und ihre Producte die Widerstandsfähigkeit der Gewebe gegen die schädlichen Wirkungen derselben erhöhen. Zum Unterschiede von den fäulnisswidrigen Mitteln nennt man jene, welche Gährungsprocesse nicht aufkommen lassen, diese stark beschränken oder aufheben, gährungswidrige Mittel, Antizymotica (Antifermentativa).

Von den niederen Lebewesen als Erregern von Infectionskrankheiten spielen die Spaltpilze (Schizomyceten), soweit bisher bekannt, die wichtigste Rolle (*Baumgarten* 1886). Die kugeligen Formen derselben pflegt man Kokken, die stäbchenförmigen Bacterien, längere Formen dieser letzteren Bacillen zu nennen.

Ist man im Stande, mit Hilfe der hier definirten Mittel das Eintreten der Mikroorganismen in Wunden abzuhalten oder die eingedrungenen nichtentwicklungsfähig oder sonst unschädlich zu machen, so heilt jede sonst reine Wunde schnell ohne Wundfieber und andere üble Zufälle. Bei schon bestehender septischer, den Zerfall der Organtheile fördernder Eitersecretion wird unter Anwendung der Antiseptica wieder ein gesunder plastischer Eiter erzielt, der nicht mehr wie ersterer pyrogene und phlogoge Eigenschaften besitzt. Werden entzündungserregende Substanzen (Cantharidin, Crotonöl etc.) in gesunde Gewebe gebracht, so erzeugen dieselben nach hierüber angestellten Versuchen keinen Eiter, wenn das Eindringen von Bacterien sorgfältig verhindert wird (*Ogston*). Seit Einführung der antiseptischen Wundbehandlung sind daher die sonst gefürchteten üblen Zufälle (Pyämie, Septicämie, Puerperalfieber, Erysipel, Diphtherie, Hospitalbrand) mit ihrem tödtlichen Ausgange fast zur Seltenheit geworden.

Die Wirksamkeit der zur Antisepsis oder Asepsis dienenden Mittel ist eine sehr variable. Schon gesundes Blut und gesunde Gewebe leisten den eindringenden Bacterien einen nicht geringen Widerstand, während kranke, insbesondere necrotische Gewebe für die Entwicklung jener Lebewesen einen sehr günstigen Boden abgeben.

Auch die Widerstandsfähigkeit derselben gegen einzelne Antiseptica bei gleicher Menge und Concentration ist eine sehr verschiedene. In Hinsicht auf Fäulnissbacterien haben sich am wirksamsten Quecksilbersublimat und die Halogene, von Substanzen organischer Natur: Senföl, Thymol, Carbolsäure und Kreosot ergeben. Sublimat vermag noch bei einer Verdünnung von 1 : 1,000.000 ein merkliches Behindern im Wachsthum der antiseptischen Substanzen den grössten Widerstand bietenden Milzbrandbacillen zu veranlassen, im Verhältnisse von 1 : 30.000 ihre Entwicklung völlig aufzuheben. Im lebenden Organismus ist es jedoch unmöglich, einen solchen Erfolg zu erzielen. Meerschweinchen, denen vor und nach der Impfung mit Milzbrandsporen Quecksilberchlorid in der Menge einverleibt wurde, welche ausgereicht hätte, um in einer dem Gesammtgewichte des Versuchsthieres gleichen Nährlösung das Wachsthum der Milzbrandbacillen unmöglich zu machen, starben kurze Zeit darnach an Milzbrand (*R. Koch*).

Bei Anwendung der Antiseptica für die Wundbehandlung ist nicht so sehr die Wahl, als der Concentrationsgrad, in dem sie zur Application gelangen, von Wichtigkeit. Derselbe muss so gehalten sein, dass er die Entwicklung der Bacterien aufzuhalten im Stande ist, ohne auf die lebenden Gewebe schädlich zu wirken, oder in Folge von Resorption toxische Zufälle zu bedingen, wie dies vom Sublimat, Wismuthsubnitrat u. a. beklagt wird. Je weniger daher die angewandten Substanzen auf die Eiweisskörper der Gewebe verändernd wirken, denselben Wasser entziehen, oder ihr Leistungsvermögen herabsetzen, um so erspriesslicher gestaltet sich der Heilerfolg. Man zieht daher schwächer wirkende Antiseptica häufig stark wirkenden, so z. B. Jodoform dem Chlorzink vor. Nächst der für die antiseptische Wundbehandlung von *Lister* benützten Carbolsäure, Borsäure und dem Chlorzink, dann der von *Thiersch* empfohlenen, nicht wie Carbolsäure gefährlichen Salicylsäure sind als besonders verwerthbar noch Jod und Jodoform, Quecksilberchlorid, Thonerdeacetat, Zinkoxyd, Chlorwasser, Terpentin- und Wachholderöl anzusehen (*v. Nussbaum* 1887). Ueber die Wirkungsgrösse der einzelnen Antiseptica (Index der Antisepsis und Asepsis, *Wernich*) an den betreffenden Orten.

16. Chlorpräparate.

Chlor ist eines der agressivsten Elemente. Vermöge seiner Ausdehnsamkeit und den mit grosser Energie sich vollziehenden Affinitätswirkungen vermag dasselbe fast auf alle organischen Substanzen und damit auch auf Infectionsstoffe jeder Art eine zerstörende Wirkung auszuüben, wenn es in einer genügenden Concentration mit ihnen in Berührung gebracht wird, wobei es aber selbst zu Grunde geht. Auch die widerstandsfähigsten Mikroorganismen unterliegen schon in mässigen Stärkegraden seiner deletären Action. Chlor-, ebenso auch Brom- und Joddampf setzen die Thätigkeit jeder lebenden Zelle herab und heben sie, je nach der Stärke und Wirkungsdauer, für immer oder nur vorübergehend auf (*Binz*). Nächst seiner desinficirenden Wirksamkeit hat das Chlor, desgleichen Brom und Jod die Fähigkeit, Kohlenwasserstoffe, Schwefelwasserstoff, Ammoniak, wie auch alle wasserstoffhaltenden, geruchausströmenden organischen Substanzen zu zerstören, indem es sich mit deren Wasserstoff verbindet. Trotzdem ist die praktische Verwerthung des Chlors gleich jener des Broms zu Desinfectionszwecken eine beschränkte, einerseits wegen der Schädigung, welche die einer längeren Einwirkung dieser Halogene ausgesetzten Gegenstände erfahren, anderseits mit Rücksicht auf die beträchtlichen Quantitäten von Desinfectionsmaterial, welche hierzu erfordert werden, da die Verwendung kleinerer Mengen keine Gewähr in dieser Beziehung bietet.

Grosse Mengen von Chlorgas (Chlorum gasiforme), wie sie zur Desinfection benöthigt werden, entbindet man am zweckmässigsten durch Uebergiessen von Chlorkalk mit verdünnter Salzsäure. Auf 100 Th. Chlorkalk werden 150 Th. rohe, mit $^1/_3$ Wasser verdünnte Salzsäure erfordert (Fumigatio Chlori). Für je 1 Cbm. Raum sind mindestens 250,0 Chlorkalk und 350,0 roher Salzsäure erforderlich. Die Einwirkung auf die zu desinficirenden Objecte soll wo möglich 24 Stunden, nicht unter 8 Stunden währen. Um zur Zerstörung der vorhandenen Infectionsstoffe einen Wohnraum von 100 Cbm. mit nur 1 Vol.-Proc., d. i. mit 1000 Liter (3 Kgr.) Chlorgas zu erfüllen, sind 15 Kgr. von 20proc. Chlorkalk und 36 Kgr. roher Salzsäure erforderlich. Schon in dieser Concentration beschädigt das Gas Kleider, Betten, Tapeten, Ledergegenstände etc., indem es sie mürbe und zerreiblich macht, die Farben zerstört, ohne dass mit Sicherheit tiefer gelegene, in Fugen sitzende Keime erreicht werden. Die Desinfection mit Chlor erscheint demnach nur dann gerechtfertigt, wenn die zu desinficirenden Gegenstände strömenden Wasserdämpfen nicht unterzogen werden können, ausserdem zur Vernichtung der an Wänden und Dielen sitzenden Infectionsstoffe. Versuche, Menschen durch Chlor- oder Bromdampf zu desinficiren, haben sich völlig nutzlos erwiesen. Die einst übliche Fumigatio Guytoniana: Uebergiessen eines Gemenges von 5 Th. Kochsalz, 2 Th. Braunstein und 4 Th. Wasser mit 4 Th. englischer Schwefelsäure, ist wegen der grösseren Kosten bei geringerer Leistung nicht mehr in Anwendung.

Chemisch-physiologische Action des Chlors. Wo immer Körpergewebe mit Chlor in Contact treten, wird dieses bei Gegenwart von Wasser unter Bildung von Salzsäure gebunden, wobei die Gewebe der oxydirenden Action des freiwerdenden activen Sauerstoffes, sowie jener der Säure unterliegen.

In Berührung mit Blut und anderen alkalisch reagirenden Körpersäften wird Chlor in disponibler Form gebunden und bedingt, weiter geführt, durch seine oben gedachte Wirkung auf die Zellen des Gehirnes eine gänzliche oder nur vorübergehende Aufhebung ihrer Thätigkeiten unter der Erscheinung von Somnolenz *(Binz)*.

Die Intensität, mit der die Reizwirkung des Chlors im Organismus sich vollzieht, hängt einerseits vom Concentrationsgrade desselben, andererseits von der Beschaffenheit der Applicationsorgane, insbesondere von der Dicke und Dichte der ihre Oberfläche schützenden Decken ab. Mit wenig atmosphärischer Luft eingeathmet, bewirkt Chlor sofort ein schmerzhaftes Erstickungsgefühl, heftiges Niesen, Kratzen im Schlunde, unaufhörlichen Husten mit blutigem Auswurf, hochgradige Dyspnoe, Cyanose, Sinken der Wärme, kalten Schweiss, kleinen und beschleunigten Puls. Rein eingeathmet, ruft es Stimmritzenkrampf hervor, der jedoch nicht, sondern Herzlähmung die Ursache des eintretenden Todes ist *(Falck)*.

Schon bei einem Gehalte von 0,8 % Chlor gehen Säuger in kürzester Zeit zu Grunde unter Erscheinungen entzündlicher Reizung der Luftwege, Benommenheit des Sensoriums und Somnolenz. Brom zeigt bei derselben Concentration genau dieselbe Wirkungsintensität bei stärkerer Affection von Haut und Haaren, sowie häufigerem Auftreten von Hämorrhagien des Magens (*K. B. Lehmann* 1888). Durch langsames Einathmen von sehr verdünntem Chlorgas vergiftete Thiere enden unter den Symptomen von Lähmung ohne Krämpfe. Bei Eröffnung der Schädelhöhle macht sich deutlicher Geruch nach unterchloriger Säure bemerkbar (*Binz*). Chlorgas, Hunden in die Venen injicirt, tödtet sie noch in der Menge von 10—12 Ccm. unter lebhaften Schmerz- und Erstickungserscheinungen, das Blut färbt sich schwärzlich roth, bleibt aber flüssig (*Nysten*).

Bei Menschen kamen die meisten Vergiftungen mit Chlor in Bleichanstalten und Chlorkalkfabriken vor. Die Arbeiter gewöhnen sich mit der Zeit so sehr an die von kleinen Chlormengen verunreinigte Atmosphäre, dass sie ohne erhebliche Gefährdung der Gesundheit ihrer Beschäftigung nachgehen; nur magern sie ab, ihr Geruchsinn vermindert sich, auch leiden sie häufig an Pyrosis und Gastralgien, offenbar durch die dem Magen von Seite der Mund- und Nasenhöhle zugeführte Salzsäure.

Die unversehrte Haut leistet der Einwirkung des Chlors noch den meisten Widerstand. Mit dem Eindringen durch die schützende Epidermis-

decke tritt lebhaftes Prickeln und Stechen ein, die Haut wird gelb, runzlich, röthet und entzündet sich bei längerer Action desselben. Nach Chlorbädern werden Hautjucken und Schweisse beobachtet.

Präparate: 1. Aqua Chlori (Ph. Austr.), Aqua chlorata (Ph. Germ.), Chlorum aqua solutum, Chlorina liquida, Liquor Chlori, Aqua oxymuriatica, Chlorwasser. Eine klare, gelblich-grüne, von dem sich verflüchtigenden Chlor erstickend riechende Flüssigkeit, welche Pflanzenfarben sofort vernichtet und nach Ph. Germ. in 1000 Gewichtstheilen zum mindesten 4 Theile Chlor enthalten muss.

Man stellt das Chlorwasser durch Sättigen von destillirtem Wasser mit Chlorgas dar, indem man Braunstein in Stücken in einem hinreichend weiten Glaskolben mit roher Salzsäure, welche mit dem dritten Theile Wasser verdünnt wurde, übergiesst, das durch eine eingeschaltete *Woulf*'sche Flasche gewaschene Gas in eine zweite, zur Hälfte mit Wasser gefüllte Flasche leitet und durch wiederholtes Schütteln des verschlossen gehaltenen Gefässes die Absorption des Chlors unterstützt. Das Präparat muss in kleinen, vollgefüllten, mit Glasstopfen verschlossenen Flaschen an einem kühlen, vor Wärme und dem Lichte gut geschützten Orte verwahrt werden, da es sonst sehr bald in Salzsäure sich umwandelt, Lackmuspapier dann nicht mehr bleicht, sondern dasselbe von der entstandenen Salzsäure röthet.

Im Munde verursacht das stechend und herbe schmeckende Chlorwasser stärkern Speichelzufluss und Stumpfwerden der Zähne. Concentrirt genossen wirkt es nach Art der scharfen Gifte. Grosse Dosen davon können den Tod unter gastroenteritischen Erscheinungen herbeiführen. Mit Wasser stark verdünnt, übt dasselbe auf der Mund- und Rachenschleimhaut eine nur geringe Reizung aus, und kann bis zu 50 Grm. im Tage gereicht werden, ohne Magen- und Darmfunctionen auffällig zu alteriren. Seine Wirkungen unterscheiden sich hierbei wenig von jenen der verdünnten Chlorwasserstoffsäure. Wunde Theile röthen sich unter dem Einflusse des Chlorwassers lebhafter, werden empfindlicher, ihre Absonderung mindert sich und deren infectiöse Eigenschaft, sowie der vorhandene üble Geruch verschwindet.

2. Calcium hypochlorosum (Ph. Austr.), Calcaria chlorata (Ph. Germ.), Unterchlorigsaures Calcium, Chlorkalk, Calciumhypochlorit, Bleichkalk. Weisses, chlorähnlich riechendes, herbe schmeckendes, Feuchtigkeit anziehendes, in Wasser theilweise, in Salzsäure unter reichlicher Entbindung von Chlor nahezu vollständig lösliches Pulver, welches mindestens 20 Proc. wirksames Chlor enthalten soll.

Der Chlorkalk wird fabriksmässig erzeugt durch Einleiten von Chlor in geschlossene Räume, in denen Kalkhydrat auf Hürden ausgebreitet sich befindet. Letzteres absorbirt das Chlor rasch unter Wärmeentwicklung, wobei sich, angesichts der Bivalenz des Calciums, eine Verbindung bildet, in der das Calcium als zwischen Chlor und unterchloriger Säure stehend (Cl-Ca-OCl) zu betrachten ist ($2\ Cl + Ca\ O_2\ H_2$ geben $H_2\ O + Ca\ O\ Cl_2$). Wird auf Zusatz einer Säure das Calcium von dieser gebunden, so werden sofort 2 Cl neben 1 Mol. $H_2\ O$ frei. Guter Chlorkalk muss sich mit Wasser zu einem zarten Brei vertheilen lassen und in 20 Theilen davon, ohne bedeutenden Rückstand, zu einer alkalisch reagirenden Flüssigkeit lösen, die abfiltrirt (Liquor Calcariae chloratae) nach Vorschrift der Ph. Germ. zu dispensiren ist. Mit kohlensaurem Kali oder Natron vermischt, wird die Chlorkalklösung vollständig zersetzt, es scheidet sich kohlensaurer Kalk ab und es resultirt nach dem Abfiltriren bei Anwendung des ersteren die sog. *Javelle*'sche Lauge, Liquor Kali chlorati, Liq. Kalii hypochlorosi, welche aus einer Lösung von unterchlorigsaurem Kalium, doppeltkohlensaurem und Chlorkalium besteht, bei Anwendung von Soda aber die *Labarraque*'sche Bleichflüssigkeit, Liquor Natri chlorati, Liq. Natrii hypochlorosi, in der die correspondirenden Natriumsalze vorhanden sind. Man wendet die genannten Präparate wie Chlorkalk an; innerlich (zu 5—25 Tropf. p. d. mehrere Mal im Tage. Mit Wasser verdünnt werden sie besser als dieser ertragen (pag. 108).

Die Wirksamkeit des Chlorkalkes, sowie der alkalischen Hypochlorite hängt einerseits von der Menge activen Chlors, welche sie zu entbinden vermögen, anderseits von der Beschaffenheit ihrer Base ab. Der Umstand, dass das Chlor im Bleichkalk und den alkalischen Hypochloriten so locker gebunden ist, dass es schon durch die Kohlensäure der Luft aus ihnen abgespalten wird, ermöglicht bei entsprechender Verwendung derselben alle hygienischen und therapeutischen Leistungen des Chlors. Neben diesen entfaltet der Chlorkalk noch eine milde adstringirende und secretionsbeschränkende Wirksamkeit. Die durch Hypochlorite herbeigeführten toxischen Zufälle, nach Einfuhr in den Magen, hängen einerseits vom freiwerdenden Chlor, welches lähmend auf die Nervenzellen des Gehirnes wirkt, anderseits von den caustischen Eigenschaften ihrer alkalischen Base ab.

Arzneiliche Anwendung des Chlors und der Hypochlorite. Innerlich wird Chlorwasser zur Bekämpfung zymotischer Erkrankungen, namentlich gegen Typhus, Cholera etc. kaum mehr verwendet. Auch die antidotarische Anwendung des Chlors und seine Präparate erleidet eine erhebliche Einschränkung (vergl. pag. 108). In der Regel bedient man sich derselben äusserlich 1. als antiseptischer Mittel, insbesondere des Chlorkalkes als Streupulver und in Lösung (mit oder ohne Zusatz einer Säure, um freies Chlor zu bilden), seltener des Chlorwassers, mehr oder weniger verdünnt, zu Augenwässern (Aq. Chlori, Aq. dest. ana), zu Pinselungen, Waschungen und Verbänden (Calc. hypochlor. 1 : 20—100 Aq.) auf schlecht eiternde Wunden, fötide Krebsgeschwüre, diphtheritische und phagedänische Ulcerationen, brandige Blattern, stinkende Fussgeschwüre, gangränöse Zerstörungen in Folge von Hospitalbrand, Noma und Stomakace, in Form von Injectionen bei ichorösen Effluvien aus der Nasenhöhle, dem Ohrcanal, Mastdarm, den Geschlechtswegen, aus fistulösen Gängen und Höhlen, in welchen faulende und zersetzungsfähige Materien stagniren, einerseits zur Zerstörung der Fäulnissproducte und ihres üblen Geruches, anderseits um deren Resorption und Rückwirkung auf den Gesammtorganismus hintanzuhalten und den localen Heilungsprocess zu fördern, dann zu Inhalationen (pag. 108), allgemeinen (200,0—300,0 Calc. chlor.) und örtlichen Bädern; 2. für hygienische Zwecke (mit der oben gedachten Beschränkung), um Krankenzimmer, Gefängnisse, Werkstätten, Latrinen, Pissoirs oder andere von Effluvien verpestete Räume zu desinficiren (Aufstreuen von Chlorkalk, Waschen und Bespritzen mit chlorhaltigen Lösungen), um so die Infectionsfähigkeit virulenter und contagiöser Materien zu zerstören und ihre Verbreitung hintanzuhalten.

Intern das Chlorwasser zu 2,0—5,0 bis 10,0! pro dos. m. M. tägl., ad 50,0! pro die, die Einzelgaben am besten erst kurz vor der Darreichung mit Wasser oder einer schleimigen Abkochung verdünnt und mit einfachem Syrup versüsst, selten Chlorkalk zu 0,1 bis 0,5 p. d. und nur in filtrirter Lösung (pag. 115). Farbige Syrupe werden durch ersteres sofort entfärbt.

Acidum chloro-nitrosum, Aqua regia, Königswasser, eine Mischung von 3 Th. conc. Salzsäure mit 1 Th. conc. Salpetersäure; enthält neben freiem Chlor noch Chlorazotyl und Bichlorazotyl. Man hat es in Form von Fussbädern (40—60 Grm.), auch in ganzen Bädern (100—200 Grm.) gegen chronische Leber- und Milzaffectionen, veraltete Syphilis und Hautleiden angewendet. Nach längerer Dauer des Bades sollen saurer Geschmack, Speichelfluss, Kolikschmerzen und Durchfälle als Resorptionserscheinungen auftreten.

17. Kalium hypermanganicum Ph. A., K. permanganicum Ph. Germ. Uebermangansaures Kalium, Kaliumpermanganat. Prismatische, tief violette, stahlglänzende Krystalle von unangenehm herbem Geschmack, welche in beiläufig 16 Th. Wasser löslich, eine blaurothe Flüssigkeit damit geben.

Die an Alkali gebundene sauerstoffreiche Uebermangansäure gibt ihren Sauerstoff sehr leicht an oxydable Körper ab, wobei sie zu Manganoxyd reducirt wird. Auf solche Weise vermag sie gleich den Halogenen, wenn auch nicht mit derselben Energie, Farb- und Riechstoffe zu zerstören, Gährungs- und Fäulnissprocesse zu unterdrücken. Der arzneiliche Werth des Kaliumpermanganats erleidet jedoch in seiner Anwendung als Antisepticum mit Rücksicht auf seine nicht unbedeutende Alkalescenz eine erhebliche Einschränkung auch noch dadurch, dass in den noch zulässigen Stärkegraden die Menge der in Action tretenden Uebermangansäure eine meist unzureichende ist, gesättigtere Lösungen aber auf vom Epithel entblössten Stellen sehr schmerzhaft, kaum mehr adstringirend wirken und leicht Blutungen hervorrufen. In caustischer Concentration applicirt, derart, dass die Solution noch ungelöstes Salz enthält, entsteht auf wunden Theilen ein schwarzer, dicht anliegender, glatter Schorf, nach dessen Abstossung sich gesunde Granulationen zeigen, während die benachbarten intacten Hauttheile ausser einer vorübergehenden Verfärbung keine Veränderungen wahrnehmen lassen *(H. Schultz* 1876).

Uebermangansaures Kalium wird fast nur extern in Lösung, hinreichend verdünnt (1 : 100 – 500 Aq.), als desodorisirendes und antibacterielles Mittel zu Waschungen der Hände nach Obductionen von Leichen, palpatorischen und operativen Eingriffen bei mit ansteckenden Leiden behafteten Kranken benützt, ohne jedoch wie bei Anwendung von Quecksilberchlorid und anderen Antisepticis mit Sicherheit auf die Vernichtung der inficirenden Agentien rechnen zu dürfen, ausserdem zur Beseitigung stinkender Fussschweisse, zum Einschlürfen in die Nase bei Ozäna, zu Injectionen in die Blase (0,1—0,3%) bei Bacterien im Harne, in die weiblichen Geschlechtswege bei übelriechender Absonderung aus denselben, zu Mundwässern gegen Foetor oris (1—2 Theelöff. einer Lösung von 1 : 20 Aq. auf $^1/_2$—1 Decil. Wasser) und zum Bepinseln der Conjunctiva ($^1/_2$—1% Lösung) bei Blennorrhoea neonatorum. Zur Desinfection der Excremente von Kranken an Cholera und Dysenterie wird aus ökonomischen Rücksichten rohes mangansaures Natron verwendet, ohne mehr als Eisenvitriol für jene Zwecke zu leisten.

Ueber das arzneiliche, wie auch toxische Verhalten intern einverleibten übermangansauren Kaliums ist wenig bekannt. Bei der schnell eintretenden Zersetzung, die es im Contact mit den Wänden und dem Inhalte der Verdauungswege erfährt, vermag es wohl nur durch das daraus hervorgehende, im sauren Magensafte lösliche Manganoxydhydrat zu wirken. Man hat es bei Diabetes, vor Kurzem auch gegen functionelle Amenorrhoe zu 0,05–0,2 p. d., 3—4 Mal tägl. (in der intramenstruellen Zeit), in Solution, Kapseln und Pillen mit Bolus alba *(Schlesinger* u. A.) empfohlen. Tagesgaben von 0,6 sollen keinen Nachtheil verursachen. Intravenöse Einfuhr von 0,5—1,0 des Salzes in 0,5% Sol. tödtet Hunde in 10—20 Minuten unter den Erscheinungen acuter Manganvergiftung. Subcutan injicirt (bei Menschen gegen Vipernbiss), hinterlässt es an den Einstichstellen eine kreisförmige, braun gefärbte Ablagerung von Manganoxydhydrat im Durchmesser von 4—5 Cm. *(Selldin, Lacerda).*

Das übermangansaure Kalium geht aus dem mangansauren (Kalium manganicum, Manganas Potassae) hervor. Man erhält letzteres durch Glühen eines Gemisches von chlorsaurem mit ätzendem Kali und Braunstein (natürlichem Manganhyperoxyd), wobei eine dunkelgrüne Masse (rohes mangansaures Kalium) entsteht,

die sich mit gesättigt grüner Farbe löst und verdunstet dunkelgrüne Krystalle von reinem mangansauren Kalium (K_2MnO_4) liefert. Auf Zusatz verdünnter Säuren verändert sich die dunkelgrüne Lösung des Salzes (Chamaeleon minerale), sie wird violett-, purpur-, endlich hellroth, zuletzt entfärbt, wobei die Mangansäure sich zuerst in Uebermangansäure verwandelt und diese schliesslich in Sauerstoff und Manganhyperoxyd zerfällt, welches letztere als braunes Pulver zu Boden sinkt. Wird die purpurroth gewordene, nach dem Absetzen klare Flüssigkeit vom Bodensatze getrennt und zum Krystallisationspunkte eingedampft, so scheiden sich in der Ruhe Krystalle von übermangansaurem Kalium ($KMnO_4$) ab, welche, vorsichtig getrocknet, in einem wohlverschlossenen, Licht nicht durchlassenden Gefässe zu verwahren sind. Noch in 1000facher Verdünnung geben dieselben mit Wasser eine lebhaft roth gefärbte Lösung, welche auf Zusatz von Eisenoxydulsalzen, schwefliger Säure, Oxalsäure, Weingeist und anderen reducirenden Substanzen sofort entfärbt wird. Leicht oxydable Körper, z. B. Glycerin, können, mit dem Salze in Mischung gebracht, Explosionen veranlassen. Die Lösung darf nur mit reinem destillirten Wasser hergestellt und bei Anwendung zum Wundverbande nur Collodiumwolle, nicht aber Baumwolle oder Charpie benützt werden.

Die Angaben über die desinficirende Wirksamkeit des Kaliumpermanganats sind sehr schwankend. Auf Mikrokokken soll es schon in einer Verdünnung von 1 : 843 deletär wirken *(Sternberg)*. In Bougieform eingebracht, fand es *Welander* gegen Gonokokken wirkungslos; auch die infectiöse Eigenschaft des bleunorrhoischen Secretes am Auge erlischt mit Sicherheit erst in 1% Sol. *(Schmidt-Rimpler)*. Derselbe Stärkegrad reicht auch zur Vernichtung von Rotzbacillen in 2 Minuten aus *(Löffler)*.

18. Borpräparate; Natrium boracicum et **Acidum boricum**, Borsaures Natrium (Borax) und Borsäure Ph. A. et Germ.

Die Wirkungsweise des Borax ist das Resultat des chemisch-physiologischen Verhaltens seiner beiden Componenten, der Borsäure und des Natrons. Vermöge der alkalischen Reaction des Salzes und der leichten Trennbarkeit seiner Säure gleicht dasselbe in vielen Beziehungen den Seifen und wird wie diese als ein wirksames und dabei mildes Wasch- und Reinigungsmittel, besonders zum kosmetischen Gebrauche verwerthet. Seine antiseptische Eigenschaft verdankt es der Borsäure.

Auf diese machte zuerst *Nyström* (1871) aufmerksam. Bald darauf brachte *Gahn* Borsäurelösung zur Conservirung von Fleisch, Milch und anderen Nahrungs-, sowie Genussmitteln in den Handel unter dem Namen Aseptin; doch beeinträchtigt häufiger Genuss der Säure in dieser Verwendung den Verdauungs- und Resorptionsprocess im Darmkanal und ist darum nicht als ganz unschädlich anzusehen *(Schlenker* und *Forster* 1883, *Emmerich* 1884).

Man sah die Borsäure in früheren Zeiten ohne Berechtigung für ein beruhigend wirkendes Mittel (Sal sedativus Hombergi) an. In arzneilichen Gaben verhält sie sich bei Gesunden und Kranken fast indifferent *(L. Binswanger,* 1846). Gaben zu 12 Grm. im Tage und darüber rufen gesteigerte Diurese, Harndrang, Erbrechen, Unbehagen und Appetitlosigkeit hervor. Schon nach 10 Minuten lässt sich die Säure im Harne, später auch im Speichel nachweisen. Subcutane Injection einer 4proc. Solut. derselben wird ohne Beschwerde vertragen *(Rosenthal* 1884).

Intoxicationen durch Borsäure wurden wiederholt bei therapeutischer Anwendung, selbst mit letalem Ausgange beobachtet, so nach Injection grösserer Mengen, von 2,5 bis 4% Lösungen in den Mastdarm, Magen, in die Blase und grössere Eiterhöhlen behufs antiseptischer Ausspülung derselben *(Malodenkow* 1881, *Bruzelius* 1882, *Warfvinge* 1883, *Hogner* 1884). Zu den bald darnach auftretenden gasteroenteritischen Erscheinungen gesellte sich jedesmal ein erythematöses, mitunter purpuraähnliches Exanthem, zuletzt hochgradige Prostration und Collaps. Der Tod trat in allen Fällen erst nach mehreren Tagen im Sopor oder bei noch bestehendem Bewusstsein ein. Im Genesungsfalle liess sich in dem stark sauer reagirenden Harn Borsäure bis zum 10. Tage constatiren.

In ihrer antiseptischen Wirksamkeit steht die Borsäure vielen anderen Mitteln nach. Der Umstand jedoch, dass sie auf die Gewebe nicht nachtheilig, vermöge ihrer lähmenden Action auf Leukocyten eiterungshemmend *(E. Kurz)* und dadurch auch antipyretisch wirkt

(I. Neumann 1881), erhöht wesentlich ihren praktischen Werth als antiseptisches Verbandmittel, in welcher Eigenschaft sie von *Lister* (1875), *Cane, Credé* u. A. empfohlen wurde.

Nach Versuchen von *Kühn* (1879) wird das Fortpflanzungsvermögen von Eiweissbacterien erst bei einer Verdünnung von 1 : 50 verhindert, bei 1 : 100 die Entwicklung derselben nur verlangsamt. Schimmelpilze werden durch $^1/_2$—1% Lösung noch nicht getödtet *(Emmerich* 1888).

Therapeutische Anwendung. Intern selten, zu 0,2—1,0 einigemal im Tage bei Verdauungsstörungen von Sarcinabildung und gegen ammoniakalische Harngährung. Von um so grösserem Werthe ist die externe Anwendung der Borsäure als antiseptischen Heilmittels, und zwar als Streupulver zur Insufflation bei Ohr- und Nasenerkrankungen, Kehlkopfcroup und Vaginitis, in wässeriger Lösung (1 : 25 bis 40 Aq.) zu Mund- und Gurgelwässern, Umschlägen, Waschungen und Injectionen bei verschiedenen Erkrankungen der Haut und der Schleimhäute mit übelriechender Secretion, namentlich bei eitriger Cystitis (Rp. 103), Fluor albus und Tripper (ohne Wirkung auf Gonokokken, *Welander);* in spirituöser oder Glycerinlösung zum Bepinseln bei Diphtheritis, parasitären und pruriginösen Dermatosen *(Cane, I. Neumann)*, in Form von Linimenten (mit Glycerin bereitet) und Salben (Acid. borac., Cerae ana 1, Ol. Amygdal., Paraffini ana 2), letztere zur Herstellung von *Lister's* Boracic-Lint (mit der Salbe bestrichenen zarten Baumwollstoff) zu antiseptischen Verbänden auf ausgedehnte oberflächige Hautgeschwüre, Verbrennungen (Rp. 128), Wunden etc.

Die Borsäure, Acidum boracicum, A. boricum (BoH_3O_3) bildet farblose, glänzende, schuppenförmige, fettig sich anfühlende Krystalle von bittersäuerlichem Geschmack, welche in 25 Th. kaltem, in 3 Th. kochendem Wasser, in 15 Th. Spiritus und 10 Th. Glycerin (Ph. Germ.) löslich sind. Concentrirtere Lösungen erzielt man auf Zusatz von Weingeist oder Glycerin (Ac. borici 4, Glyc. 2, Aq. 40). Beim Erhitzen von Borsäure in Glycerin resultirt eine consistente Masse, das Boroglycerid, welches in 20—30% wässeriger Lösung in den oben genannten Fällen und Formen Anwendung fand *(Parker* 1884), auch zur Conservirung von Fleisch sich gut eignet *(Barff).*

Natrium boracicum (Ph. Austr.), N. boricum, Borax (Ph. Germ.), Natrum biboricum, Boras Sodae, Borsaures Natrium, Natriumborat ($Na_2Bo_4O_7 + 10H_2O$). Prismatische, farblose, süsslich alkalisch schmeckende, in 17 Th. kaltem und $^1/_2$ Th. kochendem Wasser, auch in Glycerin leicht, aber nicht in Alkohol lösliche Krystalle, welche an der Luft oberflächlich verwittern, erhitzt schmelzen und zuletzt in eine schwammige Masse (Borax usta) sich verwandeln, in der Glühhitze aber zu einem farblosen Glase (Boraxglas) schmelzen. Mit Stärkekleister, Salep- oder Gummischleim bildet Borax eine zähe Gallerte. Der ursprünglich aus Indien, Tibet etc. nach Europa gebrachte unreine Borax, Tinkal genannt, wurde anfänglich in Venedig (Borax Veneta), später auch an anderen Orten raffinirt. Jetzt wird Borax grösstentheils aus unreiner, dem vulcanischen Boden der Maremmen entstammender Borsäure und Behandeln derselben mit Soda, wie auch aus borhältigen Mineralien (Boracit, Boronatrocalcit) fabriksmässig erzeugt.

In kleinen Gaben wirkt Borax nach Art der Alkalicarbonate digestiv; doch kann er in weit grösseren Mengen als diese, bis zu 10 Grm. der Nahrung zugesetzt werden, ohne Verdauung und Ernährung merklich zu stören; selbst Gaben von 20 Grm. verursachen nach Versuchen *Wibmer's* nur ein bald vorübergehendes Oppressionsgefühl in der Magengegend. In noch grösseren Dosen ruft Borax diarrhoische, von Kolik, Uebelkeit und selbst Erbrechen begleitete Entleerungen hervor. Gleich anderen alkalischen Salzen erfolgt auch der Uebertritt des borsauren Natrons leicht in's Blut, aus dem es durch den Speichel in geringen, durch den Harn in grösseren Mengen sehr bald wieder ausgeschieden wird. Wie jene Salze bewirkt auch Borax nach Versuchen an Hunden

im N-Gleichgewicht Zunahme der Wasserausscheidung und vermehrten Eiweisszerfall *(Gruber,* 1880). Seine Anwesenheit im Harne ertheilt diesem die Fähigkeit, die Ausscheidung der Harnsäure und ihrer schwer löslichen sauren Salze, desgleichen die von oxalsaurem und phosphorsaurem Kalk hintanzuhalten. Neben diesen Eigenschaften besitzt der Borax, wie oben erwähnt wurde, auch fäulniss- und gährungswidrige. Gegen Hefenpilze, sowie gegen ungeformte Fermente äussert derselbe eine grössere Wirksamkeit als die Borsäure *(Wernicke)*, während letztere ihn in der Einwirkung auf Bacterien übertrifft *(Kühn)*.

Man hat den Borax seiner Zeit intern (zu 0,3—1,5 p. dos. m. M. tägl. in Pulvern, Pastillen, Mixturen) als säuretilgendes und Harnsäure lösendes (lithontriptisches) Mittel oft verordnet. Gegenwärtig zieht man ihm die alkalischen Bicarbonate vor, mit Ausnahme solcher Fälle, welche eine antiseptische Mitwirkung wünschenswerth erscheinen lassen. Die ihm nachgerühmte specifische Wirksamkeit bei spärlicher Menstrualsecretion und schwacher Wehenthätigkeit hat bisher keine volle Bestätigung erfahren. Viel häufiger wird borsaures Natrium mit Rücksicht auf seine lösenden und antiseptischen Eigenschaften äusserlich in Anwendung gezogen, namentlich gegen Aphten, Soor und mercurielle Affectionen der Mundhöhle in Form von Pinselsäften (1 : 5—20 Syr., Mel), Mundwässern (2—5 : 100), Streupulvern und in ganzen Stücken, sowohl grösseren zum Ueberstreichen der erkrankten Partien der Mundschleimhaut, als auch kleineren, um sie im Munde zergehen zu lassen; ausserdem bedient man sich des Borax, auf's Feinste gepulvert zur Inhalation bei Lungenphthise *(Fenoglio,* 1887 u. A.), in Lösung zu Bähungen (1—5%) und Tropfwässern bei chronischen Entzündungen der Cornea und Conjunctiva, zu Waschungen (Rp. 98) und Bähungen (5—20%), in Liniment- und Salbenform gegen schuppige, erythematöse u. a. Affectionen der Haut, als Heilmittel auf Frostbeulen, wunde Brustwarzen etc. und als milde alkalische Substanz gleich der Seife zu Zahnpulvern und Pasten, Waschpulvern und anderen kosmetischen Zubereitungen.

19. Carbo, Kohle.

Officinell ist nur die gereinigte Holzkohle, Carbo Ligni depuratus Ph. A., Carbo ligni pulveratus Ph. Germ. Ausgesuchte Stücke der Kohle einer weichen Holzart (Fichtenkohle) werden gut ausgeglüht, von der anhängenden Asche befreit, gepulvert und in einem gut schliessenden Gefässe aufbewahrt.

Die bekannte Eigenschaft der Kohle, namentlich der trockenen, frisch geglühten und gepulverten Holzkohle, Gase zu absorbiren und in ihren Poren zu verdichten, macht sie zu einem kräftigen Desodorisans, resp. Desinficiens.

Es handelt sich hierbei nicht blos um eine mechanische Bindung der absorbirten Fäulnissgase, sondern wenigstens zum Theil auch um eine chemische Veränderung durch den gleichzeitig seitens der Kohle aus der Luft aufgenommenen Sauerstoff. Wird Dünger mit Kohle gemischt oder lagert man Leichentheile derart in Holzkohlenpulver ein, dass sie ringsum von einer Kohlenschicht umgeben sind, so macht sich in der Umgebung kein Fäulnissgeruch bemerkbar, weil die von der Kohle aus dem Dünger, respective aus den faulenden Leichentheilen absorbirten übelriechenden Fäulnissgase durch den gleichzeitig aus der Luft aufgenommenen Sauerstoff zerstört werden.

Die interne Anwendung der Kohle ist ganz überflüssig und verlassen, da man bessere Mittel für jene Fälle besitzt, wo man früher Kohle benützt hat, so bei übermässiger Gasbildung im Gefolge von

Magen- und Darmkatarrhen, bei Dysenterie, putriden Durchfällen etc. Zu 0,5—2,0 in Pulvern, Pastillen, Gallertkapseln. Extern als Streupulver auf putride Wunden und Geschwüre, bei Gangrän etc., direct oder zwischen Seidenpapier oder Watta.

Pharmaceutisch zu Zahnpulvern, Räucherkerzchen, Brennstiften. Zur Desinfection von Fäcalmassen ganz zweckmässig, weil vorzüglich desodorisirend, eine Mischung von gepulverter Holz- oder Torfkohle mit Kalk oder Magnesia.

Pulvis dentifricius niger, Schwarzes Zahnpulver, Ph. Aust., aus gleichen Theilen Carbo dep., Cortex Chinae und Fol. Salviae in pulv.

Die Thierkohle, Carbo animalis (Knochenkohle, Fleischkohle etc.), unterscheidet sich von der Holzkohle erheblich durch ihren nicht unbeträchtlichen Stickstoffgehalt und ihr grösseres Absorptionsvermögen für Farbstoffe, manche Alkaloide, Bitterstoffe, Phosphor u. a. K., daher ihre ausgedehnte Anwendung in der Chemie und Industrie zum Entfärben von Flüssigkeiten. In neuerer Zeit hat man sie auch als Antidot (pag. 109) bei gewissen Vergiftungen, z. B. bei Phosphorvergiftung *(Eulenberg* und *Vohl)*, da Phosphoröl, durch Thierkohle filtrirt, ein phosphorfreies Filtrat gibt, empfohlen. Es ist jedoch nach *Husemann* keine einzige Vergiftung zu nennen, wo nicht andere Antidota wegen rascherer Wirkung vorzuziehen wären.

20. Acetum pyrolignosum, Holzessig. Ph. Germ.

Product der trockenen Destillation des Holzes, besonders harter Holzarten und nach der Holzart, der Destillationsweise und anderen Umständen ein wechselndes Gemenge chemisch verschiedener Substanzen.

Der Holzessig wird entweder fabriksmässig gewonnen, wobei Kohle als Nebenproduct sich ergibt, oder aber als Nebengeschäft bei der Köhlerei. Die Ausbeute schwankt zwischen 40—45%. Er ist wesentlich eine wässerige Lösung von Essigsäure (5—7%) und geringen Mengen anderer fetten Säuren mit verschiedenen empyreumatischen Producten, wie Holzgeist (Methylalkohol), phenolartigen Körpern, Kreosot, Brenzcatechin, Toluol, Xylol, Naphtalin u. a. Der zunächst erhaltene rohe Holzessig, Acetum pyrolignosum crudum, stellt eine braune, empyreumatisch und nach Essigsäure riechende, sauer und etwas bitter schmeckende Flüssigkeit dar, welche beim Aufbewahren sich dunkler färbt und reichliche Mengen harzartiger, theerartiger Substanzen ausscheidet. Ihr Verdampfungsrückstand beträgt 6—10%. Durch Destillation erhält man daraus den gereinigten Holzessig, Acetum pyrolignosum rectificatum, als eine farblose oder gelblich gefärbte, klare, brenzlich und sauer riechende und schmeckende Flüssigkeit, welche mit Eisenchlorid sich grün färbt.

Der Holzessig vereinigt die Wirkungen des Essigs und der empyreumatischen Stoffe, spec. des Kreosots. Er wirkt adstringirend, bezw. styptisch und besitzt nicht unerhebliche fäulnisswidrige Eigenschaften. In grossen Gaben intern genommen wirkt er giftig und zwar der rohe stärker als der gereinigte. Beim Menschen erzeugt er in solchen Magen- und Leibschmerzen, Erbrechen, Unruhe, Beklemmung, Zittern und selbst Convulsionen *(Berres)*.

Die interne Anwendung ist gänzlich verlassen. Man hatte den rectificirten H. gegen Magenerweichung, Hydrops, Lungentuberculose zu 0,3—1,0 (10—30 gtt.) m. t. in Mixtur mit einem arom. Wasser empfohlen. Extern beide Präparate, gewöhnlich mit der doppelten bis 20fachen Menge Wasser verdünnt, zum Verbande torpider Geschwüre, bei septischen, scorbutischen, syphilitischen Geschwüren etc., als reizendes, resp. antiseptisches Mittel, gegen Zahnschmerz etc.

21. Acidum carbolicum, Phenolum. Carbolsäure, Phenol (Phenylalkohol $C_6 H_5 . OH$).

1834 im Steinkohlentheer von *Runge* entdeckt; in reiner Form 1840 von *Laurent* dargestellt; fabriksmässig, zumal in England, aus dem Steinkohlentheer (seit 1859) gewonnen.

Durch fractionirte Destillation erhält man aus diesem zunächst die sogenannte rohe Carbolsäure, Acidum carbolicum crudum (Ph. Germ.), eine gelblich- oder röthlichbraune, durchdringend empyreumatisch riechende Flüssigkeit, mit einem Gehalte von 50—60% krystallisirbaren Phenols. Daraus wird erst auf umständlichem Wege die reine krystallisirte Carbolsäure, Acidum carbolicum crystallisatum, erhalten.

Diese bildet dünne, spitze, farblose Krystalle von neutraler Reaction, eigenthümlichem starkem Geruch und brennendem Geschmack, welche bei 37—40° schmelzen, bei 182—184° sieden und in 15—20 Theilen Wasser, in jedem Verhältnisse in Alkohol, Aether, Chloroform, Schwefelkohlenstoff, Glycerin und Aetzalkalien löslich sind.

Ihre wässerige Lösung wird durch Eisenchlorid schön blau gefärbt; Brom erzeugt darin auch noch bei starker Verdünnung einen weissen flockigen Niederschlag. Die gewöhnlich im Handel vorkommende Carbolsäure zieht allmälig Feuchtigkeit an und nimmt, vielleicht in Folge von Sauerstoffaufnahme, eine röthliche Farbe an.

Phenol coagulirt selbst in bedeutender Verdünnung (5%) Eiweiss, ohne damit bei gewöhnlicher Temperatur eine chemische Verbindung einzugehen (es lässt sich aus dem coagulirten Eiweiss auswaschen) und fällt den Leim aus seinen Lösungen. Es besitzt hervorragende antizymotische und antiseptische Eigenschaften, obwohl es in dieser Beziehung von verschiedenen anderen Mitteln übertroffen wird.

Es hemmt, resp. hebt auf die Wirkung verschiedener Fermente, und zwar sowohl organisirter als sogenannter chemischer Fermente (Ptyalin, Diastase, Emulsin etc.), letztere allerdings erst bei grösseren Mengen und nach längerer Einwirkung.

Phenol verhindert und hebt auf die alkoholische, die Milchsäure-, Buttersäure- etc. Gährung, die Entwicklung von Schimmel, das Faulen des Fleisches und anderer organischer Substanzen.

Die fäulnisshemmende Wirkung erklärt man fast allgemein aus ihrem deletären Einfluss auf die betreffenden Mikroorganismen.

Nach *Bucholtz* (1875) wird die Entwicklung von Fäulnissbacterien in entsprechenden Nährflüssigkeiten sicher durch Zusatz von 0,5%, ihr Fortpflanzungsvermögen durch Zusatz von 4% Carbolsäure vernichtet. *Koch* (1881) fand, dass Phenol allerdings schon in kleinen Mengen die Entwicklung und das Wachsthum der Milzbrandbacterien hemmt, dass 1% (nicht aber ½%) Carbolsäurelösung dem Milzbrandblute zugesetzt, dieses unschädlich macht, dass aber die Dauersporen der Milzbrandbacterien selbst ungleich stärkeren Phenollösungen widerstehen, indem 3% Lösung sie erst nach 7 Tagen, 4% Lösung nach 3 Tagen und 5% Lösung nach 2 Tagen tödtet. Lösungen der Carbolsäure in Weingeist oder in Oel besitzen keine desinficirende Wirkung.

Prudden's Untersuchungen (1881) zu Folge bedingen stark verdünnte Carbollösungen an lebenden Flimmerzellen und an weissen Blutkörperchen Verlangsamung oder zeitweises Aufhören der Bewegung, starke Lösungen dagegen sofortige Sistirung der Bewegung und Tod der Zellen mit raschem Zerfall des Protoplasma. Auf die Blase, Zunge oder das Mesenterium eines lebenden Frosches applicirt, bringen letztere rasch Stase und Thrombose in den Gefässen hervor, während sehr verdünnte Lösungen, unter Verhinderung der Auswanderung der weissen Blutkörperchen in die Gewebe, daselbst als entzündungshemmend befunden wurden.

Oertlich wirkt das Phenol entzündungserregend, resp. ätzend. Auf der äusseren Haut, in stärkerer Lösung, erzeugt es unter bald vorübergehendem leichten Brennen weisse Verfärbung mit oder ohne Röthung

der Umgebung, Gefühl von Pelzigsein oder gänzliche Unempfindlichkeit, welche die ganze Dicke der Haut betreffen kann und zurückzuführen ist auf Lähmung der sensiblen Nervenenden.

A. H. Smith (1872) gibt an, dass nach der Bepinselung einer Hautstelle des Vorderarms mit 85% Phenollösung zuerst ein etwa 1 Minute dauerndes Brennen entstand und darnach konnte durch die ganze Dicke der Haut ein Schnitt geführt werden, ohne dass auch nur die Berührung des Messers empfunden wurde; selbst noch 3 Stunden später konnte eine Nadel schmerzlos in die Haut eingestochen werden.

Später schuppt sich die Epidermis an der betroffenen Stelle ab, welche letztere eine rothe, zuletzt bräunlichrothe Farbe annimmt. Bei längerer und intensiverer Einwirkung kann die Mortification der Gewebe tiefer greifen und es sind Fälle bekannt, wo die längere Einwirkung concentrirter Phenollösung durch Eintreten von trockenem Brand das Absterben und die Abstossung ganzer Fingerglieder veranlasst hat *(Ponset*, 1872).

Auf Schleimhäuten bewirkt das Phenol unter heftigem Brennen, gleichfalls mit nachfolgender örtlicher Anästhesie, Anätzung und entzündliche Reizung der Umgebung. Bei interner Einführung in concentrirten Lösungen erzeugt es daher Erscheinungen einer mehr oder weniger heftigen Gastroenteritis.

Das Phenol wird von allen Applicationsstellen, namentlich auch von der äusseren Haut rasch resorbirt. Im Organismus verbindet es sich, wie *Baumann* (1876) gezeigt hat, ähnlich anderen analogen Körpern (Thymol, Brenzcatechin, Hydrochinon, Resorcin etc.) mit Sulfaten und wird als phenolschwefelsaures Alkali, zum Theil auch noch in Form anderer Aetherschwefelsäuren und zwar ziemlich rasch ausgeschieden. Nach *Schmiedeberg* (1881) erscheint ein Theil des Phenols im Harn als Glykuronsäureverbindung. Der Harn erhält, namentlich nach externer Anwendung der Carbolsäure, eine olivengrüne bis schwarzbraune Farbe, welche zuweilen erst beim Stehen an der Luft sich einstellt, nachdem der Harn ganz hellgelb oder goldgelb gelassen wurde. Diese Färbung des Harns (Carbolharn) leitet man ab von einem Oxydationsproducte des aus dem Phenol im Körper gebildeten Hydrochinon. Sie fehlt selten in Vergiftungsfällen, dagegen ist Carbolgeruch des Harnes, dessen täglich ausgeschiedene Menge in der Regel vermindert ist, nicht immer vorhanden.

Phenol ist nicht blos für Mikroorganismen ein Gift, sondern für Thiere aus den verschiedensten Abtheilungen und ebenso für Menschen. Auf niedere Thiere wirken schon Phenoldämpfe heftig ein, intensiver wie auf höhere Thiere, welche übrigens eine verschiedene Empfänglichkeit zeigen. Katzen sind z. B. empfindlicher, als Kaninchen und Hunde.

Bei Fröschen bestehen die Intoxicationserscheinungen in allgemeiner Parese oder Paralyse, Herabsetzung der Sensibilität, Sinken der Respirations- und Herzthätigkeit; den Lähmungserscheinungen gehen als Vorboten Unruhe, manchmal Hyperästhesie, dagegen nur ausnahmsweise tonische und klonische Krämpfe voraus. Bei Vögeln und Säugern dagegen sind heftige klonische Krämpfe ein Hauptsymptom, dem bei letalen Dosen ein Zustand von Paralyse und Collaps folgt. Daneben werden constant Herabsetzung der Sensibilität und Sinken der Temperatur, meist auch frühzeitig Dyspnoe beobachtet *(Th. Husemann* und *J. Ummethun;* 1871*)*.

Nach *Husemann* sind als die vorzugsweise betroffenen Theile die Nervencentren und insbesondere die verschiedenen Abtheilungen des Hirns (Grosshirn, Kleinhirn, Medulla oblongata) anzusehen, während die peripheren Nerven nicht direct und die Medulla spinalis nur in untergeordneter Weise afficirt wird. *Gies* (1880) dagegen leitet in Uebereinstimmung mit *Salkowski* (1872) die Krämpfe ab von einer durch das Phenol erzeugten erhöhten Erregbarkeit und Reizbarkeit des Rückenmarks.

Gies fand ferner, dass die Carbolsäure das vasomotorische Centrum lähmt, die Muskelsubstanz direct alterirt und deren Erregbarkeit herabsetzt. Die durch das Gift bewirkte Vermehrung der Schweisssecretion (bei Menschen von verschiedenen Autoren beobachtet) glaubt er auf Grund experimenteller Untersuchungen (Katze) von einer nur centralen (nicht wie bei Pilocarpin zugleich peripheren) Reizung ableiten zu müssen, wogegen *Kobert* (1882) auf die Thatsache aufmerksam macht, dass, wenn man eine Hand nur kurze Zeit in eine 3—5 proc. Carbollösung taucht und dann sorgfältig abtrocknet, ein intensiver Schweiss nur auf dieser Hand eintritt, was wohl nur durch Erregung der peripheren Schweissnervenenden zu erklären sein dürfte. Auch die in Fällen von Carbolintoxication mehrfach beobachtete starke Vermehrung der Speichelsecretion konnte *Gies* experimentell (am Hunde) bestätigen. Der Tod erfolgt nach ihm bei kleineren und mittleren Gaben durch Lähmung des Respirationscentrums, nach grossen Gaben hingegen tritt neben Respirations- auch Herzstillstand ein, während bei künstlicher Respiration der Tod allein durch Herzlähmung bedingt ist. *Gies* hat auch bei Thieren die Carbolsäuremengen in verschiedenen Organen (Leber, Nieren, Hirn, Blut, Muskeln) nach subcutaner Beibringung untersucht und im Mittel folgende Werthe in Procenten gefunden: Für die Leber 0,009, für die Nieren 0,013, für das Hirn 0,026, für das Blut 0,0125, für die Muskeln 0,00125, woraus sich ergeben würde, dass das Gehirn die grösste, die Musculatur die geringste Menge Carbolsäure aufnimmt.

Bezüglich der Wirkung der Carbolsäure auf die Körpertemperatur stimmen die Angaben nicht überein. *Küster* (1879) hält sie für fiebererregend. Er fand experimentell nach kleinen und mittleren Dosen (subcutan oder intravenös) constantes Ansteigen der Temperatur (um $^1/_2$—1°) in den nächsten Stunden; nach grossen, den letalen nahestehenden Dosen wurde bei langsamer Einverleibung des Mittels stets Anfangs ein zuweilen sehr erhebliches Ansteigen mit nachfolgendem Abfall der Temperatur beobachtet; bei rascher Einführung einer noch nicht absolut letalen Menge folgte die Temperaturerhöhung erst einem starken Absinken und bei absolut letalen Dosen fehlte oft jede Erhöhung der Temperatur, welche vielmehr dauernd bis zum Tode sank. Nach *Edelberg* (1880) wirkt die Carbolsäure dagegen entschieden nicht fiebererregend, vielmehr erzeugt sie nach einer anfänglichen, aber nicht constanten Erhöhung immer eine, oft sogar bedeutende Herabsetzung der Körpertemperatur. Auch *Hare* (1887) fand, dass die Carbolsäure bei Thieren schon die normale Körpertemperatur ansehnlich herabsetzt und auch in Fiebertemperaturen die Salicylsäure übertrifft; die Herabsetzung der Fiebertemperatur soll hauptsächlich durch verminderte Wärmeproduction bedingt sein. Thatsächlich ist die Carbolsäure von nicht wenigen Autoren als Antipyreticum bei den verschiedensten fieberhaften Zuständen bis in die neueste Zeit gerühmt und angewendet worden.

L. M. Danion (1869) fand in Selbstversuchen, dass Gaben von 0,5, in verdünnter Lösung eingenommen, keine Störungen veranlassen; solche von 1,5 bewirkten, ausser Brennen im Magen, Schwindel, Ohrensausen, Mattigkeit; 4,0 (in 3 Dosen) überdies leichte Contraction der Wadenmuskeln. Die Temperatur sank nach Gaben über 1·5 um einige Zehntelgrade. Aehnliche Erscheinungen einer leichten Carbolintoxication, ausserdem Kopfschmerzen, zuweilen Appetitlosigkeit, Uebelkeit und Erbrechen, vermehrte Schweiss- und Speichelsecretion, Schlingbeschwerden etc. werden übrigens auch nach kleineren Gaben bei manchen Individuen und namentlich auch bei längerer externer, zumal chirurgischer Anwendung des Phenols beobachtet. Hierher gehören wohl auch die von manchen Autoren als chronische Carbolvergiftung betrachteten Zufälle, welche besonders bei Kindern durch eigenthümliche Collapsuszustände, Unruhe, Angst, Aufregung, häufig auch Erhöhung der Körpertemperatur sich manifestiren.

Bei schweren, durch grosse intern eingeführte oder extern applicirte Dosen veranlassten Vergiftungen kommt es meist rasch, zuweilen

nach vorausgehendem rauschartigem Zustande, zum Verlust des Bewusstseins und der willkürlichen Bewegung, zur Herabsetzung oder gänzlichen Aufhebung der Sensibilität und Reflexerregbarkeit und Collaps: Gesicht blass, Haut kühl, mit Schweiss bedeckt, sehr frequenter schwacher, oft kaum fühlbarer Puls, unregelmässige, erschwerte, stertoröse Respiration; Coma und Respirationsstörung nehmen zu und durch Stillstand der Athmung erfolgt der Tod. In Genesungsfällen kehrt das Bewusstsein allmälig wieder, die Collapserscheinungen schwinden etc. Es wird auf die auffallende Thatsache hingewiesen, dass bei solchen Vergiftungen bei Menschen Krämpfe, welche bei Warmblütern ein so wesentliches Intoxicationssymptom des Phenols bilden, nur ausnahmsweise beobachtet werden.

Vergiftungen mit Carbolsäure kamen, seitdem dieselbe in der Therapie und als Desinfectionsmittel im Grossen angewendet ist, häufig vor. Die meisten waren medicinale Vergiftungen, namentlich in Folge der äusserlichen Anwendung des Mittels (zu Einreibungen, zur Wundbehandlung, zur Ausspülung der weiblichen Genitalien, zu Inhalationen, in Clysmen); auch ökonomische Vergiftungen (z. B. durch zufälliges Verschlucken von zu externen Zwecken bestimmten Carbollösungen) kamen häufig vor und in den letzten Jahren, zumal in manchen Ländern, auch solche in selbstmörderischer Absicht.

Falck hat aus der Periode von 1868—1880 87 bekannt gewordene Intoxicationsfälle zusammengestellt, davon 51 mit letalem Ausgange und *Chr. Geill* (1888) führt aus den Jahren 1880—1887 71 Fälle an, welche allein in den Krankenhäusern Kopenhagens zur Beobachtung kamen, darunter namentlich zahlreiche Selbstmorde. Die letale Dosis lag im Allgemeinen zwischen 25,0—30,0. Die Angaben über diese und speciell über die kleinste letale Dosis sind ausserordentlich schwankend und sehr weit auseinandergehend, was sich leicht erklärt aus der grossen Verschiedenheit der Zubereitungen und namentlich der Concentration der Carbolsäure, welche dabei in Frage kamen. Auch ist die Empfänglichkeit nach Alter, Geschlecht, Constitution u. s. w. eine sehr variable. Kinder sind sehr empfindlich, Frauen empfindlicher als Männer; Gewöhnung an Spirituosa soll die Empfindlichkeit abschwächen.

Bei interner Phenolvergiftung kommt zunächst in Betracht rasche Entfernung des Giftes mit Magenpumpe und Ausspülen des Magens mit lauwarmem Wasser. Als chemisches Antidot wurde auf Grund experimenteller Untersuchungen von *Husemann* und *Ummethun* Zuckerkalk empfohlen, da der Kalk mit dem Phenol eine unlösliche, wenig giftige Verbindung eingeht; daneben kann man zur Einhüllung Milch oder Eiweiss geben. Sonst symptomatisch Analeptica. *Sonnenburg* empfahl als chemisches Antidot schwefelsaures Natron, auf Grund der experimentellen Untersuchungen *Baumann's*, welche ergaben, dass bei gleichzeitiger Darreichung von Phenol und einem löslichen Sulfat im Organismus phenolschwefelsaures Salz, welches nicht giftig wirkt, sich bildet.

Therapeutische Anwendung. Auf die Verwendbarkeit des Phenols in der Medicin wies zuerst *Lemaire* 1864 hin; seine gegenwärtige grosse Bedeutung wurde durch *Lister* 1867 eingeleitet. Die interne Anwendung des Phenols ist eine beschränkte und mit wenigen Ausnahmen, im Hinblick auf die Erfolge, eine kaum gerechtfertigte. Bei verschiedenen Hautkrankheiten, namentlich stark juckenden, bei mit abnormen Gährungsprocessen einhergehenden Magen- und Darmleiden, bei verschiedenen Infectionskrankheiten (bei Typhen, Pneumonie, acuten Exanthemen, Phthise u. a. hauptsächlich als Antipyreticum, zum Theil extern im Clysma), bei Diabetes und anderen Leiden zu einigen Ctgrm. pro dos., ad 0,1! pro dos., 0,5! pro die, am besten noch in Pillenform.

Desto ausgedehnter ist die externe Anwendung als Antisepticum und Desinficiens. In erster Linie steht hier ihre Anwendung in der

chirurgischen Praxis im Allgemeinen, wie namentlich in der epochemachenden, von *Lister* 1867 zuerst angegebenen, seither vielfach modificirten und ausserordentlich ausgebildeten methodischen Anwendung bei der Behandlung von Verletzungen der verschiedensten Art und Operationswunden (Antiseptic treatment, Antiseptischer Verband, Antiseptischer Occlusivverband).

Ausserdem äusserlich als Antisepticum und Desinficiens, beziehungsweise auch als Reiz- und secretionsbeschränkendes Mittel, als Causticum und Antiparasiticum, bei Erkrankung der verschiedensten Schleimhäute (des Mundes und Rachens, der Luftwege, Urogenitalorgane etc.), namentlich solchen mit reichlichem purulenten und putriden Secret, in Form von Gargarismen, resp. Instillationen, Inhalationen, Injectionen, Bepinselungen etc., so bei Gonorrhoe. Leukorrhoe, putriden Ausflüssen aus Scheide und Uterus, chron. Cystitis, Conjunctivalblennorrhoe, Otorrhoe, Bronchiektasie, Bronchitis putrida, Rachendiphtheritis etc.; auch zu Inhalationen gegen Keuchhusten und Lungenbrand empfohlen.

Bei verschiedenen Hautkrankheiten, besonders solchen parasitärer Natur (Scabies, Sycosis paras., Pityriasis versicolor, Favus u. a.), bei acuten Exanthemen, namentlich Scharlach, Erysipel (Waschungen, Umschläge, Einreibungen), bei Furunkel und Carbunkel (zerstäubte Lösungen), auf wunde Brustwarzen, Verbrennungen, Frostbeulen (Bepinselungen, Umschläge), Condylome, Warzen, Lupusformen, vergiftete Wunden (als Aetzmittel); ferner gegen Zahnweh, Zahncaries etc.

In subcutaner Application (schmerzstillend und antiphlogistisch) bei acutem Gelenksrheumatismus, Polyneuritis, Lungentuberculose, Intermittens, Erysipel etc.; zu parenchymatösen Injectionen bei Knochen- und Gelenksentzündungen, besonders Tumor albus, bei Drüsenschwellungen, Furunkeln etc.

Sonst zu prophylaktischen Waschungen für Aerzte, Krankenwärter etc., zur Desinfection der Instrumente, zu prophylaktischen Ausspritzungen (bei Puerperis) und Instillationen (zur Verhütung von Ophthalmia neonatorum).

Phenol dient endlich zur Conservirung von Leichen und von anatomischen Präparaten und ist eines der gebräuchlichsten, populärsten Desinfectionsmittel im Grossen (zur Desinfection von Wohnräumen, Krankensälen, Leichensälen, Aborten, Cloaken, Dejectionen von Kranken etc.).

Zum antiseptischen Verband verwendet man im Allgemeinen 1 bis 5% wässerige Lösungen (zum Spray, zum Bespülen, zu Waschungen etc.), ölige oder analoge Lösungen (5—10%), ferner die verschiedenen zum Verband, zum Unterbinden, Vereinigen etc. dienenden, mit Phenol präparirten (aseptisch gemachten) Materialien (Carbolgaze, Carboljute, Carbolwatte, Catgut etc.). Zu sonstigen externen Zwecken meist wässerige Lösungen von verschiedener Stärke: zu Injectionen 1/10—3%, zu Inhalationen 1/2—2%, zu Waschungen 2%, zu Collyrien 1/10%, zu Pinselungen 5% etc.; auch in Linimentform (1 : 5—15 Ol., 1 : 10—50 Glyc. oder 1 : 30 Linim. Calc. bei Verbrennungen); in Salbenform (0,5 : 10,0 Ax. porc., bei wunden Brustwarzen); in Collodiumform (1 : 10, bei Quetschungen, Verbrennungen etc.). Concentr. Lösungen in Wasser oder Glycerin als Aetzmittel (bei gewissen Hautkrankheiten, Gangrän, Zahnweh etc.).

Zur subcutanen Injection 0,6 einer 1% wässerigen Lösung *(Aufrecht)*; zu parenchymatösen Injectionen 1,0 pro die einer 2% wässerigen Solution *(Hueter)*.

Präparate. 1. Acidum carbolicum liquefactum, Verflüssigte Carbolsäure, eine farblose klare Mischung von 100 Th. Acid. carb. cryst. mit 10 Aqua.

2. Aqua carbolisata, Carbolwasser, eine farblose Lösung von 33 Th. Acid. carb. liquefact. in 967 Th. Aqua.

Zur Desinfection im Grossen dienen wässerige Lösungen (1%) der krystallisirten Carbolsäure (zum Besprengen, Tünchen der Wände etc.), meist aber die rohe Carbolsäure, mit Wasser vermischt oder im Gemenge mit verschiedenen festen pulverigen etc. absorbirenden und desodorisirenden Stoffen, so mit Kalkhydrat, Gyps, Thon, Sand, Sägespähnen, Kohle, Steinkohle, Torf, Eisenvitriol. Solcher Desinfectionspulver (zum Aufstreuen, zur Desinfection von Aborten, Cloaken etc.) gibt es eine Menge, am einfachsten ist der viel gebrauchte Carbolkalk, eine Mischung von 1 Th. roher Carbolsäure mit 20 Th. Kalkhydrat. Einige andere combinirtere Mischungen sind z. B.: Acid. carb. crud. 1—2, Kalkhydr. 3—5, Gyps 15—20; oder Acid. carb. cr., Ferr. sulfuric. crud. aa. 1, Kalkhydrat 4, Sägespähne 8; oder 1 rohe Carbols., 4 Eisenvitriol, 8 Holzkohle, 20 Kalkhydrat, 40 Gyps.

Zincum sulfocarbolicum, Z. sulfophenylicum, Carbolschwefelsaures Zink. Ph. Germ. Farblose, an der Luft verwitternde, in Wasser und Alkohol leicht lösliche Prismen oder Tafeln von schwachem Carbolgeruch. Wurde von England aus statt der Carbolsäure zum antiseptischen Verband empfohlen. (Siehe auch Zinkpräparate.)

22. Kreosotum, Kreosot, Echtes oder Buchenholzkreosot.

Eine zuerst 1830 von *Reichenbach* im Holzessig, dann im Buchenholztheer aufgefundene und mit dem obigen Namen (von κρέας und σώζω, mit Rücksicht auf ihre Fleisch conservirende Eigenschaft) bezeichnete Substanz, welche ein Gemenge darstellt, dessen Hauptbestandtheile Kreosol ($C_6H_3OCH_3.CH_3.OH$) und Guajacol oder Brenzcatechinmethyläther ($C_6H_4OCH_3.OH$) in variablen Verhältnissen sind.

Eine ölige, im frischen Zustande vollkommen klare und farblose, bald jedoch sich gelb bis bräunlich färbende Flüssigkeit von 1,03—1,08 spec. Gew., neutraler Reaction, durchdringend empyreumatischem Geruch und brennend-scharfem Geschmack. Ihr Siedepunkt liegt bei c. 200°; sie löst sich wenig in Wasser (in 120 Th. heissem Wasser) und Glycerin (in 300 Th.), leicht in Alkohol, Aether, Chloroform, Benzin etc.; ist Lösungsmittel für Fette, Harze, Kampher, Phosphor, Schwefel etc. Ihre alkoholische Lösung wird durch Eisenchlorid dunkelgrün gefärbt.

Kreosot fällt Gummi, Eiweiss und andere Proteïnstoffe, nicht aber Leim; es verhindert und hält die Fäulniss nicht weniger energisch auf als das Phenol. *Bucholtz* fand, dass Zusatz von 1% Kreosot die Fortpflanzungsfähigkeit der Bacterien in einer entsprechenden Nährflüssigkeit vernichtet, also ungleich giftiger auf Bacterien einwirkt als letzteres. Milzbrandbacillen wurden im Kreosot bei 0,33% in einer Minute getödtet. Wäre es möglich, dass das Blut Kreosot im Verhältnisse von 1:4000 aufnähme, so wäre das Aufhören im Wachsthum der Tuberkelbacillen wahrscheinlich, doch auch bei noch anwendbaren Gaben ist eine Verlangsamung im Wachsthum nicht ganz ausgeschlossen (*P. Guttmann*, 1888).

Die fleischconservirende Wirkung des Rauches hängt hauptsächlich ab von seinem Kreosotgehalt. Legt man frisches Fleisch $^1/_2$—1 Stunde in Kreosotwasser, so nimmt es Geruch und Geschmack des geräucherten Fleisches an und widersteht der Fäulniss; faulendes Fleisch, ähnlich behandelt, hört zu faulen auf.

In seiner Einwirkung auf den Organismus verhält sich das Kreosot ähnlich dem Phenol, nur ist nach *Ummethun* (1870) sowohl die örtliche

wie die toxische Wirkung der Carbolsäure stärker als die des Kreosots. Als tödtliche Dosis fand derselbe vom Phenol für Frösche 0,006, für Tauben 0,1, für Kaninchen 0,4 (subcutan), für Katzen 0,5 (intern); während vom Kreosot bei Fröschen 0,03, bei Tauben 0,2, bei Kaninchen und Katzen 2,5 intern als tödtlich wirkend ermittelt wurden. Als qualitative Wirkungsdifferenz nach toxischen Dosen wird angeführt, dass Kreosot bei Säugern und Vögeln nicht die heftigen Krämpfe erzeuge wie das Phenol, sondern dass Lähmungserscheinungen vorwalten. Die Gerinnungsfähigkeit des Blutes wird durch Kreosot auffallend vermehrt, durch Phenol vermindert *(Ummethun)* und wird ersterem daher eine hämostatische und adstringirende Wirksamkeit zugeschrieben (*Imlay* 1876).

Beim Menschen können grössere Dosen (bei Säuglingen schon wenige Tropfen) von Kreosot heftige Gastroenteritis und den Tod unter der Phenolvergiftung ähnlichen Erscheinungen veranlassen; auch der Sectionsbefund liefert analoge Resultate *(Purckhauer* 1883, *Manouvriez* 1882). Aeltere Mittheilungen über tödtliche Vergiftungen lassen es zweifelhaft, ob jedesmal wirklich Kreosot vorlag, oder ob es sich nicht vielmehr um eine Vergiftung mit Phenol handelte, da beide eine Reihe von Jahren hindurch in der Pharmacie und Therapie für identisch gehalten wurden, indem man Carbolsäure für chemisch reines krystallisirtes Kreosot ansah. Die letale Dosis betrug in einem Falle *(Pereira)* 8,0, in einem anderen Falle (einen 2jährigen Knaben betreffend) 20 bis 30 Tropfen einer gegen Zahnschmerz bestimmten stärkeren Kreosotlösung *(Müller* 1869).

Therapeutische Anwendung. Nahezu dieselben Zustände, gegen welche gegenwärtig Phenol angewendet wird, finden sich auch für Kreosot angeführt. Ob und inwieweit dem letzteren ein besonderer Heilwerth dem Phenol gegenüber zukommt, lässt sich kaum entscheiden. Was die externe Anwendung betrifft, so wird in den meisten Fällen Phenol dem Kreosot vorgezogen.

Intern wurde Kreosot unter andern schon früher (1835, besonders von Frankreich aus) und neuestens wieder, namentlich von deutschen Aerzten, bei chronischen Katarrhen der Luftwege und gegen Lungenphthise gerühmt und angewendet.

Besonders *J. Sommerbrodt* (1887) empfiehlt es dringend in früheren Stadien der Lungentuberculose auf Grund umfassender Beobachtungen. Es wird fast ausnahmslos Monate lang gut vertragen, wirkt günstig auf Appetit und Allgemeinbefinden und konnte in einigen Fällen Heilung der Krankheit angenommen werden. Dabei müssen die Kranken allerdings unter möglichst günstigen Verhältnissen gehalten und das Mittel muss lange angewendet werden. Ueber sehr günstige Resultate berichten auch *O. Fräntzel, Hopmann, Seltmann, P. Kaatzer, v. Brunn, J. Rosenthal* u. A. Dagegen sprechen sich Andere (*Strümpell, Driver*, 1888) nicht günstig über die Kreosottherapie der Lungentuberculose aus. *L. Rosenbusch* (1888) will sehr günstige Resultate durch parenchymatöse Injectionen (einer 3% öligen Lösung mit *Pravaz*'scher Spritze) hauptsächlich in die Lungenspitzen erzielt haben.

Auch gegen Erbrechen (wie Benzol und Phenol) und Durchfälle (besonders gegen Sommerdiarrhöe der Kinder) fand es Anempfehlung. Intern und extern wurde es, mit Rücksicht auf seine die Gerinnungsfähigkeit des Blutes erhöhende Eigenschaft, als blutstillendes Mittel (als welches es gleich nach seiner Entdeckung verwendet wurde) gerühmt.

Intern zu 0,01—0,05 p. dos. m. t.; 0,1! p. dos., 0,5! p. die, in schleimigem Vehikel (Hafer-, Gerstenschleim), in Pillen, Pastillen oder

Gallertkapseln (mit Balsam. Tolut.), in Mixturen mit einem aromat. Wasser (Aq. Menthae p., Aq. Cinnam. und Syrup.) oder mit Tinct. Gentianae, Spirit. Vini, Vinum Malac., Cognac etc., in Emuls.; auch mit Ol. Jecoris Aselli (1%).

Nach *Sommerbrodt* (1887) bei Lungentuberculose 0,05 Kreosot mit 0,2 Balsam. Tolutanum p. dos. in Gallertkapseln, mit einer Gallertkapsel beginnend und steigend auf 2, 3 bis 9, in Fällen, wo das Mittel gut vertragen wird (was die Regel sei), selbst bis 15 Kapseln (also 0,75 Kr.) pro die, unmittelbar nach dem Essen. Er hat monatelang viele Kranke mit 0,45 und selbst mit 0,75 pro die unausgesetzt behandelt, ohne irgend eine unerwünschte Nebenwirkung. Dosen von 0,01 3mal tägl. hält er für absolut werthlos. Zur Einverleibung grösserer Dosen von Kreosot hat *Schetelig* (1889) dasselbe subcutan in 20—30% öliger Lösung, zu 1,0—1,5 derselben, monatelang ohne nachtheilige Folgen injicirt; Kreosotgeschmack und Dunklerwerden des Urins machten sich nach einigen Tagen bemerkbar.

Extern bei Zahnschmerz, in Folge von Caries der Zähne, in Tropfen auf Watta; in Lösung (1 : 100 Aq. als Aqua Kreosoti) zu Mund- und Gurgelwässern, Inhalationen, Injectionen, Clysmen etc. wie auch in Form von Linimenten, Salben, Seifen etc. gegen parasitäre Hautkrankheiten, als Antisepticum bei putriden Geschwüren, fötider Otorrhoe, Ozaena, Angina diphtheritica, putriden Lungenaffectionen, zum antiseptischen Verband u. a.

Guajacolum, Guajacol. An Stelle des ein variables Gemenge darstellenden Kreosots empfahl *Sahli* (1887) die Anwendung des hauptsächlichsten und wirksamsten Bestandtheils desselben, des Guajacol, bei Lungenphthise. Es stellt, aus dem Kreosot, in welchem es in einer Menge von ca. 60—90% enthalten ist, genommen, eine farblose, etwas lichtbrechende, ölige, bei 200—202° siedende, in Wasser sehr schwer (1 : 200), in Alkohol und Aether leicht lösliche Flüssigkeit dar von 1,117 spec. Gew. und starkem aromatischem, nicht unangenehmem Geruche. Die Handelswaare enthält häufig nur ca. 35% Guajacol, dagegen erhebliche Mengen von Phenol. Es ist daher von besonderer Wichtigkeit, nur absolut reines Guajacol zu medicinischen Zwecken zu verwenden (*B. Fischer*). Das ist wohl kein geringer Uebelstand.

Das „Guajacolum purissimum" empfiehlt *Sahli* in Mixturen zu 1,0—2,0 mit 180,0 Aq. und 20,0 Sp. Vini. Davon 2—3mal tägl. 1 Kaffee- bis 1 Esslöffel in einem Glas Wasser nach der Mahlzeit. Allenfalls auch mit Ol. Jecoris Aselli.

Unter dem Namen Creolin, ***Creolinum***, wird eine syrupartige schwarzbraune, theerartig riechende Flüssigkeit in den Handel gebracht, welche angeblich durch Destillation aus einer ganz bestimmten Steinkohlensorte gewonnen wird. Nähere Angaben über die Darstellung und die chemische Zusammensetzung fehlen. Letztere ist jedenfalls bei den verschiedenen Handelspräparaten keine constante. Es handelt sich um ein Geheimmittel, welches trotz seiner von mehreren Seiten hervorgehobenen antiseptischen Wirksamkeit von der therapeutischen Anwendung auszuschliessen ist, um so mehr, als die angebliche Ungiftigkeit desselben durch experimentelle Untersuchungen (*Penzoldt*, 1888) und sogar durch einen Fall tödtlicher Vergiftung (*H. Rosin*, 1888), in Folge der externen Anwendung (Ausspülung der Genitalien bei einer Erstgebärenden), widerlegt wird.

Resorcinum, Resorcin, ein Dioxybenzol, $C_6H_4(OH)_2$, wie die damit isomeren beiden Körper Hydrochinon und Brenzcatechin, bildet sich beim Schmelzen von verschiedenen Gummiharzen und Harzen mit Kalihydrat (*Hlasiwetz* und *v. Barth* 1864), reichlich auch bei der trockenen Destillation des Brasilienholzextractes; im Grossen hauptsächlich gewonnen durch Schmelzen von Benzoldisulfosäure mit Natronhydrat und zur Darstellung von Farben benützt.

Krystallisirt in farblosen oder etwas gelblich gefärbten Prismen oder Tafeln, die bei 118° schmelzen, leicht in Wasser, Alkohol und Aether, kaum in Chloroform, Benzol oder Schwefelkohlenstoff in der Kälte löslich sind und einen bitter-süsslichen, kratzenden Geschmack besitzen. Ihre wässerige Lösung wird durch Eisenchlorid violett gefärbt. Wurde von *Andeer* (1877), später von *Brieger* (1878) und *Lichtheim* (1880) auf seine arzneiliche Verwendbarkeit geprüft und namentlich als Antisepticum und Antipyreticum erkannt.

Nach *Lichtheim* erzeugt es bei Fiebernden in Dosen von 2,0—3,0 nach wenigen Minuten Schwindel und Ohrensausen, lebhafte Gesichtsröthe, beschleunigte Athmung und erhöhte Pulsfrequenz, worauf später unter Nachlass dieser Erscheinungen der Excitation, die manchmal zu einem rauschartigen Zustand, Delirien etc. sich steigern,

starke Schweisssecretion und damit rasches Absinken der Temperatur und Pulsfrequenz zur Norm erfolgt. Der Temperaturabfall betrug oft bis 3°; es ist jedoch die Dauer der Entfieberung nur kurz (3 Stunden); rasch geht die Temperatur dann wieder in die Höhe. Grössere Dosen können heftige Vergiftungserscheinungen bewirken; der Harn hat nach Anwendung des Resorcins ein ähnliches Aussehen wie der Carbolharn.

Man hat es intern zu 0,5—1,0—2,0—5,0! in Mixtur mit 100,0 Aq. und Syr. cort. Aur. 30,0, 2stündl. 1 Essl., in Pulv. (in Oblat., Gallert-Kaps.) zu 0,2—0,5 2stündl., in Lösung mit Alkoh. und Glyc., sowie in Emuls. (*Andeer*) als Antipyreticum und Antitypicum (*Andeer, Kahler, Jänike*), als Antifermentativum bei Magen- und Darmleiden, zumal bei Cholera infantum (0,1—0,3 : 60,0 Infusum Chamomillae, *Totenhoefer*) und gegen Seekrankheit (*Andeer*) empfohlen. Als Antitypicum jedoch hat es wohl kaum eine Zukunft.

Extern zu Einreibungen bei Hautkrankheiten in Liniment- oder Salbenform (2,0—20,0 und darüber : 100,0 Ax. porc., Vasel., Lanol., Ung. Glyc., Ung. Paraff.), bei Verbrennungen, zu Injectionen bei Blasencatarrh und Gonorrhoe (1—2 : 100 Aq.), zu Pinselungen bei Keuchhusten (1—2% Lösung; *Arntzenius, Moncorvo*), zu Collyrien bei Blennorrh. neonat. (2 : 100 Aq.; *Haab*), Inhalationen (0,5 : 100), zur Wundbehandlung an Stelle der Carbolsäure (in $^1/_2$—10% wässeriger Solut., als R.-Watta, R.-Gaze etc.) und als Aetzmittel in Substanz oder concentrirter Lösung für syphilitische und tuberculöse Geschwüre, spitze Condylome, bei Diphtheritis.

Hydrochinonum, Hydrochinon (Para-Dioxybenzol). Entsteht bei der trockenen Destillation der Chinasäure, bei der Spaltung des Arbutins (siehe Folia Uvae ursi) und wird fabriksmässig durch Oxydation des Anilin mittelst Chromsäure gewonnen. Dabei bildet sich zuerst Chinon ($C_6H_4O_2$), welches durch reducirende Agentien in Hydrochinon ($C_6H_4OH_2$) übergeht.

Es bildet lange, farblose, hexagonale Prismen oder (sublimirt) monokline Blättchen, welche bei 169° schmelzen, ist schwer in kaltem, leicht in heissem Wasser, in Alkohol und in Aether löslich und hat einen süsslichen Geschmack.

Wässerige, besonders aber alkalisch-wässerige Lösungen bräunen sich rasch an der Luft. In wässerigen Lösungen erzeugt Eisenchlorid eine bald in Gelb übergehende Blaufärbung; auf weiteren Zusatz von Eisenchlorid scheiden sich cantharidenartig glänzende Krystalle von Chinhydron ab.

Hydrochinon besitzt nach den Untersuchungen von *Brieger* (1879), gleich seinen Isomeren (Resorcin, Brenzcatechin), ausser gährungs- und fäulnisswidriger auch antipyretische Wirkung.

In letzterer Beziehung genügen häufig Gaben von 0,2, um eine Herabsetzung der Temperatur um 0,5° zu bewirken. Sicher erfolgt diese Wirkung nach 0,4—0,6 in Lösung, ohne dass hierbei wie bei Resorcin Excitationserscheinungen beobachtet werden. Nach grösseren Dosen, 0,8—1,0, indessen bleiben sie auch hier nicht aus. Die bei geringeren Gaben nicht vorkommenden Nebenerscheinungen bedingen allerdings einen Vortheil dem Resorcin gegenüber; jedoch theilt Hydrochinon mit Resorcin den Nachtheil, dass die antifebrile Wirkung rauschartig verfliegt. Als besonderer Vortheil des Hydrochinon wird seine Verwendbarkeit zu subcutanen Injectionen gerühmt, da ihm ätzende Eigenschaften abgehen. Es werden hierzu von einer 10% Lösung 2 *Pravaz*'sche Spritzen voll (2 Ccm.) empfohlen. Unter mässigem Schweissausbruch sinkt die Temperatur bis um 2° binnen einer Stunde und gleichzeitig auch die Pulsfrequenz erheblich; aber auch hier wurde keine nachhaltige Wirkung beobachtet, die Temperatur erreichte nach $1^1/_2$ Stunden wieder ihre frühere Höhe.

Nach *Brieger* wirkt von den drei Dioxybenzolen das Brenzcatechin am stärksten toxisch, weniger das Hydrochinon, am wenigsten das Resorcin.

Acidum sozolicum, Aseptolum, Sozolsäure, Aseptol. Unter diesen Bezeichnungen wird eine $33^1{}_3$% Lösung der Orthophenolsulfonsäure in den Handel gebracht, eine dickliche, rothbräunliche Flüssigkeit darstellend, von 1,155 spec. Gew., schwachem Phenolgeruch, saurem Geschmack und saurer Reaction, löslich in Wasser, Weingeist und Glycerin, unlöslich in Aether, Chloroform und fetten Oelen. Sie wurde von Frankreich aus (*Serrant, Annessens*) als Antisepticum und Desinficiens statt Carbol- und Salicylsäure empfohlen. *F. Hueppe* (1886) rühmt als Vorzug gegenüber vielen anderen Desinfections- und antiseptischen Mitteln der aromatischen Reihe die Löslichkeit des Aseptols. Vor der Carbolsäure habe es den grossen Vorzug, dass es in den praktisch verwendeten Concentrationen (bis zu 10%) auf die Haut nicht ätzend wirkt und auch auf Schleimhäuten noch 3%, vielleicht sogar noch höhere Concentrationen vertragen zu werden scheinen. Eine 10% Lösung gehört nach ihm zu den wirklichen Desinfectionsmitteln und eine 3—5% Lösung ist schon von sehr entschiedener antiseptischer Wirksamkeit. Lösungen in Glycerin, Oel und Weingeist sind unwirksam. Dagegen fand

Samter (1887), dass Milzbrandsporen durch 24stündige Einwirkung einer 10% Aseptollösung noch gar nicht, Coccen und Bacillen erst nach einer Stunde getödtet wurden.

Das deutet auf eine veränderliche und daher unsichere Wirksamkeit hin und erklärt sich dies aus dem Umstande, dass das Mittel bei längerer Aufbewahrung sich zersetzt und die Handelswaare nicht von gleichartiger Zusammensetzung sein dürfte.

23. Acidum salicylicum, Salicylsäure, Ortho-Oxybenzoësäure und Natrium salicylicum, Salicylsaures Natrium.

Die Salicylsäure findet sich in der Natur als Aldehyd im ätherischen Oele von Spiraea Ulmaria L. und anderen Spiraea-Arten (Rosaceae), als Methyläther im ätherischen Oele von Gaultheria procumbens L. (sog. Wintergreen-oil), einer nordamerikanischen Ericacee und anderen Ericaceen (Gaultheria punctata Blume, Andromeda Leschenaultii DC. in Ostindien). Das durch Maceration in Wasser aus der Rinde der nordamerikanischen Betula lenta L. erhaltene Oel soll ganz aus Salicylsäure-Methyläther bestehen und das Oel von Benzoin odoriferum Nees. (nordam. Lauracee) gibt davon ca. 10%. In sehr geringer Menge enthalten endlich auch die einheimische Monotropa Hypopitys L. (Monotrepeae) und das Stiefmütterchen, Viola tricolor L., Salicylsäure. Im Grossen wird sie gegenwärtig ausschliesslich dargestellt aus Phenol (durch Einwirkung von Kohlensäure auf Phenolnatrium).

Sie bildet farblose, nadelförmige oder prismatische Krystalle, gewöhnlich aber ein weisses, krystallinisches, lockeres, geruchloses, herbe und süsslich schmeckendes Pulver, schmilzt bei 156—160°, löst sich schwer in (450—500 Th.) Wasser von gewöhnlicher Temperatur, leicht in heissem Wasser und Chloroform, sehr leicht in Alkohol und Aether, erwärmt auch in Glycerin, in fetten und ätherischen Oelen.

Ihre wässerige oder alkoholische Lösung wird durch Eisenchlorid dauernd schön violett gefärbt. Mit Kalk vermischt in einem Proberöhrchen erhitzt, zersetzt sie sich unter Entwicklung von Phenoldämpfen.

Das Salicylsaure Natrium stellt ein krystallinisches, weisses, geruchloses, schwach alkalisch schmeckendes, sehr leicht in Wasser, leicht auch in Weingeist lösliches Pulver dar.

Die Salicylsäure wurde 1874 von *Kolbe* als ein gährungs- und fäulnisswidriges Mittel erkannt und zu technischen und ökonomischen, sowie zu therapeutischen Zwecken empfohlen statt des Phenols, von dem es sich durch Fehlen des unangenehmen Geruchs und Geschmacks, sowie durch geringere Giftigkeit vortheilhaft unterscheidet. Seitdem ist sie nicht blos als Antizymoticum und Antisepticum, sondern nach den verschiedensten Seiten hin arzneilich geprüft worden und hat sich als eine wichtige Bereicherung des Arzneischatzes erwiesen.

Nach *Kolbe* und anderen besitzt wohl die Salicylsäure in sehr ausgesprochenem Masse antizymotische und antiseptische Eigenschaften, ihren neutralen Salzen gehen aber dieselben ab. In concentrirter Lösung coagulirt die Säure Eiweiss.

Bezüglich des Verhaltens der Salicylsäure zu Bacterien fand *Bucholtz*, dass ein Zusatz von 0,15% derselben genügt, um die Entwicklung von Bacterien in einer entsprechenden Nährflüssigkeit zu verhindern, ein solcher von 0,3—0,4%, um ihr Fortpflanzungsvermögen dauernd zu vernichten. Nach ihm verhindert auch salicylsaures Natron, und zwar schon bei einem Zusatz von 0,4%, jede Bacterienentwicklung. *Samter* (1887) fand, dass die Salicylsäure in wässeriger Lösung (in Alkohol und Glycerin gelöst ist sie gleich der Carbolsäure fast ganz unwirksam) nur geringe keimtödtende Wirkung besitzt und in dieser Beziehung von der Carbolsäure bedeutend übertroffen wird. Gegen feuchte Milzbrandsporen war sie fast ganz unwirksam. Dagegen wirkt sie kolyseptisch (fäulnisshindernd) stärker als Carbolsäure, indem sie in einer Verd. von 1 : 1000 im Stande ist (in einem geeigneten Nährboden) den Milzbrand, in einer Verd. von 1 : 1155 den Staphylococcus aureus in der Entwicklung zu behindern, während die Carbolsäure erst in einer Verd. von 1 : 850 kolyseptisch ist.

Oertlich wirkt die Salicylsäure auf Schleimhäute reizend, entzündungserregend, in Substanz selbst schwach ätzend. Bringt man eine kleine Menge davon auf die Zunge, so wird die berührte Stelle vorübergehend weiss, in die Nase gelangt, erzeugt sie schon in kleinen Mengen Niesen; nach dem Verschlucken der Säure in Substanz beobachtet man zuweilen Kratzen und Brennen im Munde, Schlingbeschwerden, mitunter auch Erbrechen und Durchfall. Dem Natronsalz kommt dagegen keine örtlich reizende Wirkung zu.

Salicylsäure und ihr Natronsalz werden von allen Schleimhäuten, vom Unterhautzellgewebe und wenn in alkoholischer oder wässeriger Lösung auf der Haut eingerieben oder zerstäubt applicirt, auch von der Epidermis resorbirt. Ueber die Form, in welcher alsdann die Salicylsäure sich im Blute findet, sind die Ansichten getheilt. Wahrscheinlich ist sie in salicylsaures Natron verwandelt vorhanden. Nach *Binz* wird dieses durch die Kohlensäure des Blutes zerlegt und könne so die frei gewordene Salicylsäure ihre eigene Wirkung entfalten.

Der grösste Theil der in den Organismus eingeführten Salicylsäure wird unverändert, ein Theil derselben, mit Glykokoll gepaart, als Salicylursäure *(Bertagnini* 1856) durch die Nieren ausgeschieden. Mitunter lässt sich schon in 20, selbst in 10 Minuten nach der Darreichung die Salicylsäure im Harn nachweisen. In der Regel dauert die Elimination 24—48 Stunden. Nach *Feser* geht die Elimination bei Pflanzenfressern sehr rasch, bei Fleischfressern dagegen sehr langsam vor sich. Auch im Speichel, Schweiss und in anderen Secreten hat man die Salicylsäure, allerdings nur in kleinen Mengen und nur nach Darreichung grosser Gaben, aufgefunden.

Was die entfernte Wirkung der Salicylpräparate (Salicylsäure und ihr Natronsalz verhalten sich hier gleich) anbetrifft, so zeigte zuerst *Kolbe* in Selbstversuchen, dass Tagesdosen von 1—$1^1/_2$ Grm. der Säure in alkoholischer oder wässeriger Lösung bei Menschen keine Erscheinungen hervorrufen. Nach 3,0—4,0 Acid. salicyl. beobachtete *Buss* (1875) in Selbstversuchen zunächst das Auftreten eines vorübergehenden congestiven Zustandes, Steigerung der Pulsfrequenz, Wärme des Gesichts, Congestion nach dem Kopfe, umnebeltes Sehen oder Flimmern, verminderte Gehörsschärfe; dann allgemeinen Schweissausbruch und einige Stunden andauerndes Ohrensausen.

Köhler (1876) gibt an, dass beide Präparate bei Thieren (Hunden, Kaninchen) die Athmung verlangsamen (durch Herabsetzung der Erregbarkeit der Vagusäste in der Lunge), ein beträchtliches Sinken des Blutdruckes und Verlangsamung des Pulses (durch directe Wirkung auf die Herzmuskulatur oder deren Ganglien), sowie Herabsetzung der Temperatur bewirken. Andere Autoren beobachteten selbst nach grossen Gaben weder bei gesunden Thieren, noch bei gesunden Menschen eine nennenswerthe Herabsetzung der Körpertemperatur.

Dagegen besitzen die Salicylpräparate, gleich dem Chinin, die Eigenschaft, bei Fiebernden eine beträchtliche Herabsetzung der Temperatur zu bewirken.

Nach *Buss* wirken sie hier rascher (meist schon nach 30—40 Minuten) als das Chinin, dem sie jedoch in Bezug au Dauer der Wirkung nachstehen. Das Ohrensausen, welches sich hier, wie nach der Einführung von Chinin einstellt, tritt früher ein, verschwindet rascher und ist

geringer wie bei entsprechenden Chiningaben. Der Temperaturabfall, der nicht selten 2° beträgt, aber auch mehr, selbst bis 4° betragen kann, ist nicht durch die die Fieberremission in der Regel begleitende profuse Schweisssecretion bedingt, denn die Temperatur fällt früher, als der Schweiss ausbricht, auch kommen Fälle vor, bei denen wohl ein Temperaturabfall, aber keine Schweissbildung eintritt.

Neben Ohrensausen werden bei Kranken nach der Darreichung grösserer Dosen, bei manchen auch schon nach mässigen Gaben mitunter noch verschiedene andere Nebenerscheinungen beobachtet, die zum Theil auch bei der Anwendung des Chinins eintreten, so namentlich Kopfschmerzen, Schwindel, Schwerhörigkeit, Abnahme der Sehschärfe, Dyspnoë, Delirien, Bewusstlosigkeit, auch Collapsuszustände, manchmal Erbrechen, Albuminurie, zuweilen Exantheme (Erytheme, Urticaria, Pemphigus, Petechien); auch Geistesstörung wurde nach Salicylgebrauch beobachtet (*J. Krueg*, 1886). Selbst tödtliche Vergiftungen sollen nach interner Anwendung der Salicylpräparate vorgekommen sein, doch sind die Fälle zweifelhaft, da sie meist schwer Erkrankte betrafen.

Kirchner (1883) suchte auf experimentellem Wege die pathologisch-anatomischen Veränderungen, welche den nach Salicylpräparaten wie nach Chinin auftretenden Ohrensymptomen zu Grunde liegen, aufzuklären. Er fand bei mit diesen Mitteln gefütterten Thieren an wichtigen Theilen des Gehörorgans Veränderungen (starke Hyperämie, Ecchymosirung etc.), welche geeignet sind, seine Function nicht nur hochgradig zu stören, sondern auch gänzlich zu vernichten. Die Ursache der Veränderungen sind nach ihm gelegen in vasomotorischen Störungen. Damit stimmen auch die Ergebnisse überein, die man bei klinischer Untersuchung betreffender Patienten erhalten hat.

Nach experimentellen Studien von *Muneo Kumagawa* (1888) bewirkt Natr. salicylicum in kleiner, den Organismus in keiner Weise schädigender Dosis eine Vermehrung des Eiweisszerfalles um ca. 10,6—13,4% über den normalen Umsatz, ferner eine gleich von Anfang an eintretende starke Vermehrung der Harnsäureausscheidung, im Mittel um 31—45% über die Norm. Auch die Ausscheidung der Gesammtschwefelsäure und des Schwefels des Harns erscheint vermehrt. Die durch das Mittel erzeugte Plusausscheidung dieser Bestandtheile wird nach dem Aussetzen des Mittels durch eine verminderte Ausscheidung wieder compensirt.

Therapeutische Anwendung. Intern gegenwärtig fast nur Natrium salicylicum, und zwar in erster Linie als ein bewährtes Mittel bei Polyarthritis rheumatica. Als solches wurde es gleichzeitig (1876) von *Buss* und *Stricker* erkannt und in die Therapie eingeführt. Sein Heilwerth hier wird als ein specifischer bezeichnet. Vereinzelte Erfolge sind auch bei acutem Muskelrheumatismus, bei chronischem Rheumatismus, bei Gicht und Arthritis deformans, rheumatischen Neuralgien etc. verzeichnet.

Die Salicylpräparate sind weiterhin als Antipyretica bei den verschiedensten fieberhaften Affectionen (Pneumonie, Typhus abdominalis, Scharlach, Masern, Febris hectica etc.) angewendet, zum grossen Theile aber von neueren Antipyreticis verdrängt worden.

Von geringerer Bedeutung ist ihre Anempfehlung gegen Diabetes, Diphtherie, Trichinenerkrankung, gegen abnorme Gährungsprocesse im Magen und Darm, gegen Keuchhusten, bei Blasenkatarrh mit ammoniakalischer Harngährung (auch extern) etc.

Extern und hier vorzüglich Acidum salicylicum als Antisepticum zum Wundverband (zuerst von *Thiersch*) an Stelle der Carbolsäure und auch sonst wie diese in der Chirurgie (Salicylwatte, S.-Jute etc.) und Geburtshilfe, ferner bei Rachendiphtherie, Gangraena pulmo-

num, Keuchhusten, Conjunctivitis diphtheritica, Gonorrhoe, Otorrhoe, gegen verschiedene Hautkrankheiten etc.

Dosirung. 1. Acidum salicylicum. Intern bei Polyarthritis rheum. nach *Stricker* bei kräftigen jugendlichen Individuen in stündlicher Maximaldosis zu 1,0, bei schwächlichen und alten zu 0,5, bei Kindern von 5 bis 15 Jahren zu 0,25; als Antipyreticum zu 2,0 bis 4,0, in 2 Gaben getheilt, in Pulvern (Oblat., Gallertkapseln) mit reichlichem Nachtrinken von Wasser, in Emulsion, in Mixturen (mit Wasser, Alkohol und Glycerin), als Saturation mit Natr. carbonic., in Schüttelmixtur mit Succus Liquiritiae als Corrigens in schleimigem Vehikel.

Extern in Substanz zur Beseitigung von Schwielen und Hühneraugen *(Roesen)*, als Verbandpulver, zur Insufflation, als Streupulver (mit Talcum, Amylum, Sapo) bei Fussschweissen, als Zusatz zu Schnupfpulvern, in Lösungen einfach mit Wasser (1 : 500 bis 1000) als Verbandw., zu Irrigationen in Vagina und Uterus, zu Injectionen in die Urethra und Blase, zu Inhalationen etc., oder concentrirter in wässeriger Lösung mit Zuhilfenahme von Alkohol mit oder ohne Glycerin (1 : 200 bis 500, Clysmen, Gargarismen), in alkoholischer Lösung (Bepinselung), in Salbenform (1 Acid. salic. in der nöthigen Menge Alkohol gelöst auf 10 Salbengrundlage) und öligen Lösungen (1 : 25—50).

2. Natrium salicylicum. Intern bei acutem Gelenksrheumatismus stündlich zu 1,0—2,0, als Antipyreticum zu 3,0—8,0, in 2 Dosen getheilt. Bei Kindern je nach dem Alter von 1,0—5,0 pro die. In Pulvern (in Zuckerwasser gelöst zu nehmen) oder in Solution (mit Natriumbicarbonat.)

Extern bei Patienten, welche das Mittel intern nicht vertragen oder nicht schlucken können: Application mittelst Irrigators in's Rectum (5,0—10,0 : 200,0—300,0 Aq. *Bälz).*

Pulvis salicylicus cum Talco, Pulvis contra sudores pedum, Salicyl-Talkpulver. Ph. Germ. Eine Mischung von 3 Theilen Acid. salicyl., 10 Theilen Amyl. Tritici, 87 Theilen Talcum. Morgens zwischen und unter die Zehen, sowie in die Strumpfspitzen einzustreuen bei Fussschweissen. Vortrefflich auch die Mischung nach *Küster*: 8,0 Acid. salicyl., 15,0 Talc., 10,0 Amylum, 5,0 Sapo medic.

Salolum, Salol, Salicylsäure-Phenyläther. Von *Nencki* dargestellt, von *H. Sahli* (1886) in die Therapie eingeführt. Weisses krystallinisches, etwas fettig anzufühlendes, geschmackloses Pulver von schwachem aromatischem Geruch, in Wasser so gut wie unlöslich, leicht löslich in Aether und in Alkohol. Auch fette Oele nehmen es auf. Es schmilzt bei 42—43°. Seine alkoholische Lösung wird durch Eisenchlorid violett gefärbt. Es verhält sich chemisch und physikalisch den Fetten sehr ähnlich und besteht aus 40% Phenol und 60% Salicylsäure.

R. Sievers und *C. A. Ewald* (1887) haben gefunden, dass der Pancreassaft zur Spaltung des Salols (wie anfangs von *Nencki* angegeben wurde) nicht nöthig sei, sondern dass es genügt, das Präparat in alkalischer Lösung kurze Zeit bei Zimmer- oder Körpertemperatur zu belassen, um eine Spaltung desselben zu veranlassen. Alle Abschnitte des Tractus intestinalis besitzen diese Fähigkeit mit Ausnahme des Secrets der Magenmucosa, welches diese auch vom Blute und den Geweben (bei subcut. Application) bewirkte Spaltung hindert. Nach *M. Lesnik* (1887) wird das Salol auch bei Digestion mit der Magenmucosa zerlegt, und zwar durch die daselbst befindlichen Spaltpilze, resp. die zelligen Elemente der Schleimhaut. Er fand, dass es in seiner entwicklungshemmenden Wirkung auf Bacterien bedeutend hinter dem Phenol und der Salicylsäure steht. Seine antiseptische Wirkung tritt erst dann ein, wenn es in seine Componenten zerlegt wird. *Nencki* (1887) erklärt es für ein schwach desinficirendes neutrales Mittel, welches lang-

sam, aber fortdauernd in seine beiden stark antiseptisch wirkenden Componenten zerlegt wird.

Lombard (1887) hat experimentell gefunden, dass das Salol die Temperatur herabsetzt, vorübergehend die Respiration beschleunigt und auf die Circulation ohne Einfluss ist. Nach *Muneo Kumagawa* (1888) bewirkt es (bei Hunden) eine starke Vermehrung des Eiweisszerfalles (im Mittel nur 19%). Eine antiseptische Wirkung auf die Darmfäulniss konnte nicht deutlich nachgewiesen werden.

Nach *Sahli* (1886) können Erwachsene bis 6,0 pro die ohne Nachtheil einnehmen; meist nach zwei Stunden tritt etwas Ohrensausen ein und zugleich zeigt der Harn Salicylreaction an. Es wird im Harn, der eine olivengrüne bis grünschwarze Farbe annimmt, als Salicylursäure und Phenylschwefelsäure eliminirt. Nach *R. Siewers* und *C A. Ewald* ist die Salicylursäure bei gesunden, oder bei nicht magenleidenden Personen frühestens nach ½, spätestens nach 1 Stunde im Harn nachweisbar.

Sahli empfahl das Salol an Stelle der Salicylsäure und des Natronsalicylats intern hauptsächlich als Antirheumaticum und Antipyreticum, extern als Antisepticum und Desinficiens, als prompt wirkendes Mittel, zum internen Gebrauch, namentlich mit Rücksicht auf die gegenüber den Salicylpräparaten fehlende ungünstige Wirkung auf den Magen und das Ausbleiben sonstiger Nebenwirkungen. Die damit erzielten günstigen Erfolge erklärt er daraus, dass mit dem Salol neben der antiseptisch, antipyretisch und antirheumatisch wirkenden Salicylsäure dem Organismus noch das Phenol als ein weiteres sehr energisches Antisepticum in Dosen zugeführt werden kann, wie dies in keiner anderen Verbindung möglich sei. Dagegen spricht sich *Kobert* (1887) sehr entschieden gegen die interne Anwendung des Salol aus, da Phenol im Körper und zwar theilweise schon im Magen frei wird und deshalb von Patienten mit empfindlichem Magen schlechter vertragen wird, wie Betol (siehe weiter unten). Auch macht er auf die grossen Mengen Phenol aufmerksam, welche im Körper nach der Einführung grösserer medicinaler Dosen des Salol frei werden.

Die Anempfehlung des Salol durch *Sahli* fand von vielen Seiten Bestätigung, doch wird von mehreren Beobachtern das Auftreten von ähnlichen Nebenerscheinungen bei seiner therapeutischen Anwendung, wie nach Salicylsäurepräparaten (Kopfcongestionen, besonders Ohrensausen, auch Uebelkeit und Erbrechen, Frostanfälle, Schweisse u. s. w.; so von *S. Rosenberg*, *Herrlich*) hervorgehoben; bei acutem Gelenksrheumatismus soll es in der Schnelligkeit der Wirkung der Salicylsäure nachstehen, sie jedenfalls nicht übertreffen; bei chronischem Gelenksrheumatismus wird es dagegen von mehreren Autoren vorgezogen (*Aufrecht, Behm*). Bei chronischer Cystitis soll es günstig wirken (*Casper, Köster, Arnold, Feilchenfeld* u. A.) In der Kinderpraxis empfiehlt es *Demme*, gegen nervösen Ohrenschmerz *Thorner*. Gegen Diarrhöen fand es *Köster* ohne Wirkung, bei Typhus *Montagne*. Als Antipyreticum hat es wohl keine Zukunft.

Intern: zu 0,5—1,0 pro dos. m. t., 3,0—6,0—8,0 pro die in Pulv. (mit Saccharum), in Pastillen oder Tabletten (mit etwas Amylum; 5,0—10,0 Salol, 1,0—2,0 Amyl. auf 10 Stück), in Schüttelmixtur oder Emulsion. Extern: als Antisepticum, Desinficiens, Desodorans, in Substanz als Streupulver (analog dem Jodoform) mit Amylum, Talcum, Lycopodium etc. (0,5—5,0 : 50,0 Amylum) bei Decubitus, unreinen Wunden u. s. w. (wobei sich *Sahli* vorstellt, dass sich geringe Mengen des Salol im Wundsecrete lösen oder durch Berührung mit den Spaltpilzen oder mit den Geweben sich allmälig spalten in lösliche antiseptisch wirkende Verbindungen), in Emulsion zur Injection in die Urethra (10,0 Salol, 5,0 G. Acac., 200,0 Aq.) bei Gonorrhoe, zu Mund- und Gurgelwässern bei Ulcerationen im Munde, Rachen, bei Stomatitis, Anginen, oder in alkoholischer Lösung bei Diphtheritis etc. (6,0 Sal.: 100,0 Sp. Vin.; davon 1 Theel. auf 1 Glas lauwarmes Wasser). Dann als zahn- und mundreinigendes Mittel in weingeistiger, mit einem ätherischen Oel (Ol. Menthae pip., Ol. Anisi, Ol. Geranii, Ol. Rosae) versetzter Lösung (z. B. 3,0 Salol. 150,0 Sp. V., Ol. Anisi, Ol. Geran. aa. 0,5, Ol. Menthae pip. 1,0 oder 4,0—5,0 Sal.: 100,0 Sp. V., davon 8,0—10,0 mit 200,0 Aq.), in Liniment- und Salbenform (0,1—1,0 : 10,0 Ax. porci, Lanolin etc., oder 10,0 Sal.: Ol. Oliv., Aq. Calcis aa. 60,0 bei Verbrennungen), als Collodium (4,0 : 4,0 Aether, 30,0 Collod.) bei wunden Brustwarzen.

Betolum, Betol, Naphtalol, Naphtolsalol. Dieses Präparat wurde gleich dem ihm nahestehenden Salol von *Nencki* dargestellt und ist wie dieses ein Aether der Salicylsäure (Salicylsäure-β-Naphtyläther).

Rein weisses, geruch- und geschmackloses, bei 95° schmelzendes Krystallpulver, welches in Wasser und Glycerin fast unlöslich ist, schwer löslich in kaltem Weingeist und Terpentinöl, leicht löslich in siedendem Weingeist, in Aether, Benzol und heissem Leinöl. Durch Einwirkung concentrirter Säuren oder Aetzalkalien in der Wärme wird es in Salicylsäure und β-Naphtol gespalten.

Nach *Kobert* (1887) wird das Betol vom sauren Magensaft und vom Pepsin nicht gelöst und nicht zersetzt, dagegen vom Pancreas, sowie von den Fermenten der lebenden Darmschleimhaut zersetzt; es belästigt den Magen gar nicht und erzeugt keine störenden Allgemeinsymptome (Ohrensausen, Eingenommenheit u. s. w.); innerlich eingeführt, erscheint es im Harn in derselben Form wie Salicylsäure. Selbst nach wochenlanger Darreichung in medicinalen Dosen wurden bei Menschen keine Intoxicationserscheinungen beobachtet. Thiere vertragen noch relativ viel grössere Dosen ohne Störung des Allgemeinbefindens.

Bei Cystitisformen, besonders der gonorrhoischen mit alkalischer Zersetzung des Harnes, fand *Kobert* das Mittel sehr brauchbar; bei Polyarthritis rheumatica scheint es so gut zu wirken, wie Salol und noch besser vertragen zu werden. Auch bei verschiedenen Zuständen von Fäulniss im Darm wird es empfohlen. Harn, Fleischwasser und Faulflüssigkeiten werden durch Betol in kleinen Mengen nicht dauernd vor der Zersetzung geschützt wie durch Salol, und ist daher zu Injectionen in die Urethra dieses vorzuziehen. Nach *Kobert* beruht der Werth und Vorzug des Betols lediglich auf seiner relativen Ungiftigkeit bei innerlicher Anwendung. Intern in Dosen von 0,3—0,5 4mal täglich.

24. Acidum benzoicum, Benzoësäure.

Als officinelles Präparat gilt nur die durch Sublimation aus dem Benzoëharz gewonnene Säure, Acidum benzoicum sublimatum (Flores Benzoës).

Dieselbe bildet weisse, nach einiger Zeit sich gelblich färbende, seidenglänzende, benzoëartig und zugleich etwas empyreumatisch riechende, säuerlich schmeckende Krystalle (Nadeln oder Blättchen) von 1,337 spec. Gew., welche sich in 372 Th. Wasser bei 15°, in ca. 15 Th. heissem Wasser, leicht in Alkohol und in Aether, auch in ätherischen Oelen lösen.

Nicht officinell, wenn auch gewiss nicht selten angewendet, ist die auf nassem Wege (aus benzoësaurem Kalk) erhaltene Benzoësäure (Acidum benz. crystallisatum s. praecipitatum), ebenso wie die aus dem Harne von Pferden und Rindern (aus der darin vorkommenden Hippursäure) dargestellte.

Ph. Germ. hat neben der Benzoësäure auch noch das Benzoësaure Natron, Natrium benzoicum, ein weisses, amorphes, leicht in Wasser, weniger in Weingeist lösliches Pulver.

Benzoësäure sowohl wie ihr Natronsalz besitzen hervorragende antizymotische und antiseptische Eigenschaften. In der fäulnisshemmenden Wirkung soll sie die Salicylsäure übertreffen.

Nach *Bucholtz* genügt ein Zusatz von 0,1% Benzoësäure oder von 0,05—0,06% benzoësaurem Natron, um die Entwicklung, ein solcher von 0,3—0,4% der ersteren, um das Fortpflanzungsvermögen von Fäulnissbacterien zu vernichten.

Der officinellen Benzoësäure kommt nur eine geringe örtlich reizende und excitirende Wirkung zu, welche wenigstens zum Theile abhängig ist von den ihr in Folge ihrer Bereitung anhaftenden, vielleicht aus ihr selbst hervorgegangenen brenzlichen Substanzen.

Schreiber beobachtete im Selbstversuch, nach dem Einnehmen von ca. 15,0 Benzoësäure in getheilten Dosen in 2 Tagen, ausser andauerndem Kratzen im Halse Wärmegefühl im Unterleib, später im ganzen Körper, Zunahme der Pulsfrequenz, am folgenden Tage reichlichen Schweiss und vermehrten Schleimauswurf, Eingenommenheit des Kopfes und leichte, bald schwindende Verdauungsstörung.

In grossen Dosen wirkt sie auf Thiere toxisch und erzeugt bei Warmblütern Herabsetzung der psychischen Functionen, Lähmung, anfangs der vorderen Extremitäten, dann allmälig des ganzen Körpers, meist starke Herabsetzung der Körpertemperatur; Puls und Respiration werden anfangs beschleunigt, später retardirt; der Tod erfolgt durch Respirationslähmung (*Kobert-Schulte* 1880).

Im Organismus findet bekanntlich eine Paarung der eingeführten Benzoësäure mit Glykokoll statt zu Hippursäure, welche im Harn eliminirt wird.

Bei Hunden wird die intern eingeführte Benzoësäure fast vollkommen resorbirt und erscheint alsdann zur Hälfte als Hippursäure, zur anderen Hälfte unverändert im Harn (*Muneo Kumagawa* 1888).

Jaarsveld und *Stokvis* fanden experimentell (1879), dass das Vermögen des menschlichen Organismus, die eingenommene Benzoësäure als Hippursäure zu eliminiren, bei Nierenaffectionen beeinträchtigt oder ganz aufgehoben wird, so dass die Benzoësäure vollständig oder grösstentheils als solche im Harn sich findet. Hierdurch wird die Ansicht, dass die Hippursäurebildung in den Nieren stattfindet, wesentlich gestützt und wird aus den Versuchen noch gefolgert, dass die Bildung der Hippursäure ihren Sitz hauptsächlich in den Glomerulis und den Epithelzellen der Harncanälchen hat.

E. Salkowski hat durch Versuche an Hunden gezeigt, dass die Benzoësäure eine erhebliche Steigerung des Zerfalles von Körpereiweiss bewirke; daraus würde sich ergeben, dass namentlich bei Consumptionskrankheiten die Benzoëmittel in grösseren wiederholten Dosen nicht als unbedenklich zu betrachten sind.

Die Eiweisszersetzung fand *Muneo Kumagawa* (1888) bei Hunden nach das Wohlbefinden nicht schädigenden Dosen von Natr. benzoicum im Mittel um 2—5%, im Maximo um 19—22% über den normalen Umsatz. Etwas stärker ist die Wirkung der freien Benzoësäure auf die Vermehrung der Stickstoffausscheidung.

Therapeutische Anwendung. Die Benzoësäure wird intern zuweilen noch als Expectorans und gleichzeitiges Excitans bei verschiedenen Lungenaffectionen alter, schwächlicher und heruntergekommener Leute angewendet. Vorübergehend war ihre, auf verschiedene theoretische Voraussetzungen basirte Anempfehlung gegen sogenannte harnsäure Diathese, zur Verhinderung der Bildung harnsaurer Concretionen, gegen Morbus Brighti, Urämie u. a. Leiden. Neuerdings sind beide oben angeführte Präparate als Antiseptica und Antipyretica gerühmt und angewendet worden und zwar extern namentlich Acid. benzoicum zum antiseptischen Wundverband wie Salicylsäure und Phenol, intern Natrium benzoicum als Antipyreticum und Antizymoticum, besonders bei Diphtheritis sehr gerühmt mit gleichzeitiger localer Behandlung (*Kurz*, *Letzerich*, *Helfer*, *Demme*, *Hoffmann* etc.), bei Erysipel, phlegmonösen Processen etc. (*Schüller*), bei mykotischem Blasenleiden, Magen- und Darmkatarrh besonders der Säuglinge (*Letzerich*); dann bei Polyarthritis rheum. (*Senator* 1879; im Allgemeinen in Schnelligkeit und Sicherheit der Wirkung den Salicylpräparaten nachstehend). Viel Aufsehen machte die allerdings nicht weiter bestätigte Anempfehlung des Natriumbenzoats gegen Lungenphthise in Form von Inhalationen (*Rokitansky* 1879).

Dosirung. 1. Acidum benzoicum. Intern als Expectorans zu 0,03—0,5 pro dos. in Pulvern, Pillen, Pastillen, bei Polyarthritis rheum. zu 0,5—1,0 1—3stündlich, 10,0—12,0 pro die (*Senator*). Extern zu Inhalationen der zerstäubten Lösung oder der Dämpfe (*Vix*; bei Gangraena pulm., chron. Bronchialkatarrh etc.); zur Herstellung von Rauchpapier, Cigaretten, zum antiseptischen Wundverband etc.

2. Natrium benzoicum. Intern bei Diphtheritis 5,0—20,0 pro die in Solut. auf 100,0—125,0 Aq. mit Succ. Liq. (*Demme*). Bei Erwachsenen 10,0—25,0 pro die in Sol. [mit 140,0 Aq.]; bei Kindern über 7 Jahre 10,0—15,0, bei 3—7jährigen Kindern 8,0—10,0 pro die, bei 1—3jährigen Kindern stündlich $^1/_2$—1 Esslöffel einer 7—8%igen Lösung, bei 1jährigen Kindern stündlich $^1/_2$ Esslöffel einer Lösung von 5,0 : 80,0 Aq. mit 10,0 Syrup (*Letzerich*). Bei acut fieberhaften Processen

stündlich 1 Esslöffel einer Lösung von 10,0 auf 200,0 Aq. und 20,0 Syrup *(Schüller)*. Bei Polyarthritis rheum. 12,0—15,0 pro die in Sol. mit 100,0 Aq. *(Senator)*.

Extern im Pulver zur Insufflat., in Solut. als Gargarisma (10,0 : 200,0 Aq.; *Letzerich)*, zu Pinselungen (zur örtlichen Behandlung der Diphtheritis), zu Inhalationen bei Lungenphthise (5% Solut.), zu Instillationen bei Conjunctivitis blennorrhoica (0,5 : 10,0 Aq., 2stündl. 1 Tropfen; *Pomme* 1880).

25. Thymolum, Acidum thymicum, Thymol, Thymiankampfer.

Ein dem Phenol homologer Körper ($C_{10} H_{13} OH$), vorkommend im ätherischen Oele des Thymian, Thymus vulgaris L., einer bekannten mediterranen, bei uns häufig in Gärten cultivirten Labiate, in jenem von Monarda-Arten, besonders von Monarda punctata L., und in geringerer Menge wohl auch noch in anderen Labiaten-Oelen, besonders reichlich aber im ätherischen Oele aus den Früchten der ostindischen Umbellifere Carum Ajowan Benth. et Hook., aus welchem er hauptsächlich dargestellt wird.

Das Thymol bildet grosse, hexagonale, farblose Krystalle von starkem Thymiangeruch und brennend-gewürzhaftem Geschmack, von 1,069 sp. Gew., bei 50—52° schmelzend, in kaltem Wasser wenig (in 1100 bis 1200 Th.), leicht in Alkohol, Aether, Chloroform, Schwefelkohlenstoff und Essigsäure löslich.

In Indien steht es als äusserliches Heilmittel längst in Verwendung. *Pacquet* hat (1868) zuerst auf seine fäulnisshemmende Wirkung hingewiesen und es unter Anderem in wässeriger Lösung statt Phenol zum antiseptischen Verband benützt.

In der That besitzt das Thymol nach neueren Untersuchungen ganz erhebliche gährungs- und fäulnisshemmende Eigenschaften.

L. Lewin (1875) fand, dass schon eine $^1/_{10}$%ige Lösung hinreicht, die alkoholische und Milchsäuregährung aufzuhalten. Nach *Samter* (1887) ist es als keimtödtendes Mittel (eigentliches Antisepticum) bei Weitem weniger wirksam als die Salicylsäure, dagegen übertrifft es in kolyseptischer Hinsicht (d. h. in Hinsicht auf die Immunmachung eines geeigneten Nährbodens) bei Weitem diese, sowie Carbolsäure. Es genügt ein Zusatz von 5.0 einer 1 pro Mille Lösung, um in 10 Ccm. Nährgelatine das Wachsthum von Staphylococcus aureus zu hindern, ja sogar von 3,0, um Milzbrandwachsthum darin unmöglich zu machen; für Eitercoccen trat der Anfang der Behinderung schon bei einer Verdünnung von 1 : 4000, für Milzbrand bei einer solchen von 1 : 10.000 und vollständige Aufhebung des Wachsthums für Eitercoccen bei einer Verdünnung von 1 : 3000, für Milzbrand bei 1 : 4000 ein.

Auf Wirbelthiere wirkt das Thymol fast 10mal weniger giftig ein als das Phenol, nähert sich in seiner entfernten Wirkung mehr jener der ätherischen Oele, als der des Phenols, und namentlich fehlen die eigenthümlichen Muskelkrämpfe *(Husemann)*. Auch örtlich wirkt es schwächer, indem es auf Schleimhäuten wohl Entzündung, aber keine eigentliche Aetzung hervorruft. Es wird im Harn zum Theil als Aetherschwefelsäure eliminirt.

Intern ist es empfohlen worden als Antipyreticum, bei acutem Gelenksrheumatismus, Typhus, gegen Diabetes, bei abnormen Gährungsprocessen im Magen und Darm, sowie als Anthelminthicum. In letzterer Beziehung bezeichnet es *A. Lutz* (1888) als sicher wirkend gegen Ascaris lumbricoides, Oxyuris vermicularis, Trichocephalus dispar, Ankylostoma duodenale und Tänien. Vor anderen Tänienmitteln habe es den Vortheil, dass es in Kapseln leicht zu nehmen und unveränderlich ist.

Als Antipyreticum zu 0,5—1,0 p. d. in Pillen, Emuls., Pulv. (Oblat.); ebenso bei Diabetes (2,0—5,0 pr. die; *Martini*, *Bufalini*). Bei Ankylostomiasis nach *Bozzolo* in grossen Dosen, 10,0—12,0 täglich, nach *A. Lutz* (1885) am besten in einmaliger mässiger Dosis, nach Vorbereitung des Darmes durch Calomel etc., schnell, sicher und ohne Nachtheile wirkend. Sonst zu 0,05—0,1 p. d. m. t. in Mixturen, alkoholischer Lösung oder in Pillen.

Extern zur Wundbehandlung statt Carbolsäure in einfacher wässeriger Lösung (1 : 1100—1200), besser in wässeriger Lösung unter Zuhilfenahme von etwas Alkohol und Glycerin (1,0 Thymol, 10,0 Spir. Vin., 20,0 Glycer., 1000,0 Aq., sogenanntes Thymolwasser, *Ranke*).

Der Geruch des Thymol ist wenigstens in kleinen Mengen entschieden angenehmer als jener des Phenols; bei längerer Anwendung, zumal in grösserer Menge, aber wird es vielen Personen sehr unangenehm und durch die Eigenschaft, Fliegen stark anzulocken, sehr lästig. Diese Umstände, sowie die geringe Löslichkeit im Wasser, der hohe Preis, resp. die Schwierigkeit der Beschaffung grösserer Quantitäten dieses Körpers, werden als Nachtheile dem billigen, wenn auch giftigeren Phenol gegenüber hervorgehoben.

Auch gegen chron. Hautkrankheiten (Psoriasis, Eczem etc., *Crooker*) in Salbenform (0,3—2.0 : 30,0 Vaselin), in wässerig-alkoholischer Lösung mit Glycerin (0,3 Th., Spir. Vin., Glyc. aa. 30,0, Aq. 250,0) oder verdünnt alkalischer Solution, zum Waschen und Bestreichen von Brandwunden *(Fueller)* in wässeriger oder öliger Lösung (1 : 100 Ol. Lini), als Mund- und Gurgelwasser (bei Angina, Stomatitis; 0,5—1,0 : 1000,0 Aq.), zu Inhalationen (0,5 : 1000 Aq.) bei Bronchitis putrida, Gangraena pulm.; zu Zahntincturen, Zahnpulvern (1 : 100 Calc. carb. praecip.) etc

26. Mentholum, Menthol, Pfefferminzkampfer ($C_{10}H_{20}O$). Ph. A.

Kommt im Pfefferminzöle vor und scheidet sich unter Umständen aus demselben aus. In grösster Menge (bis über 50%) ist es in dem ätherischen Oele enthalten, welches in Japan und China aus Formen der Mentha arvensis (nach *Holmes* in Japan aus Mentha arvensis Var. piperascens, in China aus M. arvensis Var. glabrata) destillirt wird. Das daraus abgeschiedene Menthol kommt seit 1861 nach Europa *(Flückiger)*. Zu Anfang der Siebziger-Jahre wurde es hier unter den Bezeichnungen „Poho" oder Goutes Japonaises als Migränmittel verbreitet. Das sogenannte Pip-Menthol des amerikanischen Handels ist nichts anderes als sehr reines Menthol *(Langgaard)*.

Bis mehrere Centimeter lange, farblose, nadelförmige oder prismatische Krystalle des hexagonalen Systems, von starkem Pfefferminzölgeruch und gewürzhaft-brennendem, nachträglich auffallend kühlendem Geschmack, bei 43° schmelzend, bei 212° siedend, sehr reichlich in Alkohol, Aether, Aceton, Chloroform, Schwefelkohlenstoff und ätherischen Oelen löslich. Wasser und wässerige Lösungen nehmen es nicht auf; es ertheilt ihnen aber, damit geschüttelt, seinen Geruch und Geschmack.

Nach *A. D. Macdonald* (1880) soll es in 0,1%iger alkoholischer Lösung die Bacterienentwicklung ebenso energisch verhindern, wie 0,2%ige Carbolsäurelösung. Derselbe stellte auch zuerst die analgesirende Wirkung des Menthols genauer fest. Bei örtlicher Application auf die äussere Haut in Substanz (z. B. in Form des Mentholstifts), in alkoholischer Lösung oder in Salbenform, tritt sofort an der Applicationsstelle Kälteempfindung ein, welche nach 10—15 Minuten einem leichten Brennen Platz macht. Bestehende neuralgische Schmerzen schwinden nach wenigen Minuten, zumal solche des Kopfes und Gesichtes. Tiefer sitzende Neuralgien werden durch diese Applicationsart des Menthols nicht beseitigt, wohl aber gichtische und rheumatische Schmerzen.

A. Goldscheider (1886) hat gezeigt, dass die durch Menthol erzeugte Kälteempfindung eine Folge ist der directen chemischen Reizung der Kältenerven, nicht, wie man an-

nehmen könnte, der Verdunstung. Denn wenn man Menthol-Lanolin oder Menthol von einer dichten Hülle bedeckt, also die Verdunstung hindernd, auf die Wangenhaut bringt, so entsteht doch jenes Kältegefühl, während das allerdings auf Verdunstung beruhende Stechen in den Augen ausbleibt. Auch findet man die Hauttemperatur vor und während des Kältegefühles unverändert. Aber nicht blos auf den Kälte-, sondern auch auf den Wärmesinn wirkt das Menthol reizend, denn man erhält eine auffallende Hitzeempfindung, wenn man das Mittel an einer Hautstelle applicirt, an welcher physiologisch die Wärmeempfindlichkeit über die Kälteempfindlichkeit vorwiegt. Wenn, wie an der Stirn, durch Menthol nur Kälteempfindung zu Stande kommt, so liegt dies nach *Goldscheider* lediglich darin, dass hier die Kaltenerven ganz besonders überwiegen. Mit der Kälteempfindung ist zugleich eine wirkliche Hyperästhesie für Kältereize vorhanden, so dass z. B. Kork, selbst der Finger an der betreffenden Stelle Kältegefühl hervorruft. Schliesslich folgt der Hyperästhesie eine Herabsetzung der Erregbarkeit. Temperaturreize werden sehr schwach oder gar nicht empfunden, ebenso tritt Herabsetzung, aber keine Aufhebung des Druck- und Schmerzgefühles in ähnlicher Weise wie bei Cocain ein, nur schwächer und viel später, da das Stadium erhöhter Reizbarkeit lange anhält.

Ausser der analgesirenden und der schwächer örtlich anästhesirenden Wirkung soll das Menthol nach *Selwyn A. Russel* (1886) auch antiphlogistisch wirken, indem es bei oberflächlichen Entzündungen, local applicirt in ätherischer oder alkoholischer Lösung, einen merklichen Nachlass der Schmerzen, der Schwellung, des Hitzegefühls und des Juckens zu Stande bringt.

Ueber die entfernte Wirkung des Menthols liegen die Resultate der experimentellen Untersuchungen von *P. Pellacani* (1883) vor. Darnach wirkt es bei Fröschen zunächst lähmend auf die Centralorgane des Nervensystems, später auch auf die peripheren Nervenenden. Auch Säuger verfallen in eine mehr weniger vollkommene Lähmung; bei grossen Dosen wird auch die Empfindung und Reflexthätigkeit aufgehoben. Die Athembewegungen werden seltener und weniger tief. Auf die Circulationsorgane wirkt es bei Säugern ähnlich dem Kampfer; wie bei diesem erzeugt es periodische Erhöhungen des Blutdruckes, die mit Intervallen normaler Druckhöhe abwechseln; bei grossen Dosen kommt es zur anhaltenden Erhöhung des Blutdruckes. Wie durch Kampfer wird auch durch Menthol das Herz wenig beeinflusst, indem die Zahl und Beschaffenheit der Pulsationen keine erhebliche Aenderung erfährt.

Anwendung. In Ostasien ist das Menthol seit Jahrhunderten als hochgeschätztes Heilmittel verwendet; in den letzten Jahren hat es, besonders als externes Mittel, auch bei uns eine ausgedehnte Verwendung erfahren.

Intern wurde es von *S. Rosenberg* (1887) anfangs zu 0,02—0,05, später zu 1,0—1,5, 6mal des Tages in Oblaten und zugleich extern in Inhalationen mit angeblich sehr gutem Erfolge bei Lungentuberculose (als antibacterielles Mittel) verwendet.

Es soll eine colossale Steigerung des Appetits, Nachlass oder vollständiges Aufhören der Nachtschweisse, Abnahme der Secretion, Verminderung des Hustenreizes, Besserung des Schlafes und des subjectiven Wohlbefindens herbeiführen. Dagegen konnte *H. Köster* (1887), welcher es (bei meist vorgeschrittener Phthise) in Einzeldosen von 0,5 (3,0—5,0 pro die) anwandte, einen Einfluss auf Temperatur, Nachtschweisse, Expectoration und Tuberkelbacillen nicht constatiren. Bei den meisten Kranken kam es zu brennendem Schmerz im Epigastrium, zu Sodbrennen, Aufstossen und manchmal auch zum Erbrechen. In den Fällen, wo es vertragen wurde, steigerte es allerdings den Appetit bedeutend.

Nach *Langgaard* würde es sich auch empfehlen intern bei Cardialgien und Koliken, bei abnormen Gährungsprocessen im Magen und Darme, bei Durchfällen und als Antispasmodicum. Auch gegen Diphtherie intern und extern wurde es empfohlen.

Intern: zu 0,1—1,0 p. dos., m. t. in Pastillen, Pulv. (Oblaten), Pillen, Gallertkapseln, in alkoholischer Lösung etc. Bei Tuberculose bis 6,0—9,0 pro die (*S. Rosenberg*, siehe oben).

Extern: am häufigsten als schmerzstillendes und schmerzlinderndes Mittel in Substanz, in Form der bequem zu applicirenden und zu einem Hausmittel gewordenen Migrainstifte (durch starkes Pressen oder durch Ausgiessen von geschmolzenem Menthol in Formen hergestellt, gewöhnlich mit einem geringen Zusatz von Thymol oder Kampfer) gegen Migraine, Neuralgien, bei Zahnschmerzen (Einlegen eines kleinen Krystallfragmentes in die Zahnhöhlung), in Salbenform (1,0 : 0,5 Ol. Oliv., 8,5 Lanolin, *Langgaard*), in alkoholischer 10%iger Lösung, oder eine Mischung von Menthol und Chloralhydrat aa. (auf Watta in den hohlen Zahn bei Zahnschmerzen), in 30—50%iger weingeistiger Lösung als örtliches Anästheticum zu Pinselungen (Nase, Pharynx; *Rosenthal*), in öliger Lösung (20%) zu Injectionen in den Kehlkopf bei Kehlkopf- und Lungentuberculose *(A. Rosenberg, v. Brunn)*, zu Inhalationen (bei Lungentuberculose, *A. Rosenberg*, bei epidemischer Influenza, *Cutter* und Diphtherie, *Langgaard*) u. s. w.

Folia Eucalypti, Eucalyptusblätter, von Eucalyptus Globulus Labillard. (Blue Gum Tree), einem bis zu riesigen Dimensionen heranwachsenden Baume aus der Familie der Myrtaceen, einheimisch in Tasmanien und im östlichen Neuholland, durch Cultur eingeführt ausser in verschiedenen Gegenden Afrikas (Algier, Cap, Aegypten), Asiens (Syrien, Indien), Amerikas (Brasilien, Californien, Cuba etc.) auch in Südeuropa (Südfrankreich, Portugal, Spanien, Corsica, Italien, Griechenland, Istrien).

Die Blätter sind dimorph, nämlich die jüngeren ungestielt, gegenständig an den vierkantigen Zweigen sitzend, ganz anders gestaltet, wie die älteren langgestielten, zerstreut angeordneten. Letztere haben vorwaltend eine sichelförmige Gestalt, sind lang zugespitzt, am ungleichen Grunde gerundet oder etwas in den Stiel zusammengezogen $1^1/_2$—2 Dcm. und selbst darüber lang, ganzrandig, dick, steif, lederartig, matt graugrün, unter der Lupe durchschimmernd punktirt, mit einem relativ nicht starken Primärnerv und unter meist spitzen Winkeln entspringenden Secundärnerven, welche ganz nahe am Rande des Blattes zu einem mit diesem ziemlich parallel verlaufenden Seitennerven sich vereinigen. Die jüngeren ungestielten Blätter sind eirund, breiteiförmig bis länglich-lancettförmig, am herz- oder fast herzförmigen Grunde gleich, dünner als die älteren Blätter, graugrün oder unterseits wegen reichlicherer Wachsbildung bläulichgrau bereift. Ihr Geruch ist angenehm balsamisch; der Geschmack gewürzhaft-bitter, anfangs erwärmend, nachträglich kühlend.

Als wichtigsten Bestandtheil führen sie ein ätherisches Oel (6%), welches neben Terpenen einen sauerstoffhaltigen Antheil, Eucalyptol, enthält, eine farblose, bewegliche, kampferartig riechende, bei 176—177° siedende Flüssigkeit von 0,930 spec. Gew. Gutes Eucalyptusöl gibt davon 50—70%. Daneben enthalten die Blätter reichlich Gerbstoff, einen Bitterstoff, harzartige Körper, Wachs etc.

Ziemlich zahlreichen Versuchen zu Folge *(Gimbert, Binz, Siegen, Mees* etc.) kommt dem Eucalyptusöle eine bedeutende antiseptische und antizymotische Wirksamkeit zu, eine stärkere angeblich sogar, wie dem Chinin und der Carbolsäure. Nach *Bucholtz* (1875) genügt ein Zusatz von 0,15 Eucalyptol, um die Bacterienbildung in einer entsprechenden Nährflüssigkeit gänzlich zu verhindern. Es hebt die amöboiden Bewegungen der weissen Blutzellen auf und sistirt deren Auswanderung *(Mees* 1874).

In seiner physiologischen Wirkung scheint es dem Terpentinöl fast vollständig zu entsprechen. Namentlich ist experimentell *(Gimbert, Schläger)* für grössere Gaben nachgewiesen ein bald eintretender lähmungsartiger Zustand des Gehirns und Rückenmarkes (Schlafsucht, Abnahme der Reflexaction), Herabsetzung der Herzthätigkeit, des Blutdrucks und der Körpertemperatur. Verlangsamung der Respiration.

Bei Menschen erzeugt es bei interner Einfuhr (nach Selbstversuchen von *Gimbert, Siegen, Schulz*) von ca. 3,0—5,0 eine Art Trunkenheit mit folgender geistiger Abspannung und Niedergeschlagenheit, bei meist ungeschmälertem Appetit und ohne weitere auffällige Erscheinungen. *Schulz* nahm sogar bis 10,0 auf einmal ohne irgend welche unangenehmen Folgen.

Die von *Mosler* nach Tinctura Eucalypti (bei Hunden) beobachtete Verkleinerung der Milz wurde von *Schläger* für das Eucalyptol und das Blätterdecoct bestätigt.

Die Elimination des Oeles erfolgt durch Nieren, Haut und Lungen; ein Theil scheint im Organismus oxydirt, ein anderer gar nicht resorbirt, sondern mit der Defäcation herausgeschafft zu werden. Der Harn nimmt wie nach Terpentinöl Veilchengeruch an.

Therapeutische Anwendung. Eucalyptus Globulus ist zunächst gegen Malaria-Intermittens, dann als Antisepticum und Desinficiens, sowie als Mittel gegen eine ganze Reihe der verschiedensten Erkrankungen, wie katarrhalische Affection des Mundes und Rachens, der Respirations- und Urogenitalorgane, Pneumonien, Gastralgien, Neuralgien etc. intern und extern empfohlen worden.

Zur Bekämpfung der Malaria-Intermittens hat der Baum selbst als Prophylacticum eine grosse Bedeutung erlangt. Sein Anbau in Malariagegenden wird von vielen Seiten auf das Wärmste befürwortet.

Die schon in den Fünfziger-Jahren in Australien gemachte Wahrnehmung des günstigen Einflusses, den die Eucalyptusbäume auf die Assanirung sumpfiger Oertlichkeiten üben und die auch alsbald durch Anbauversuche zunächst in Südfrankreich und Algerien (1857) praktisch verwerthet wurde, hat seither durch die Ausdehnung der Cultur über zahlreiche Malariagegenden in den verschiedensten Erdtheilen und die daselbst gemachten Erfahrungen weitere Bestätigung erhalten. Es liegen Berichte vor, wonach verschiedene höchst berüchtigte Gegenden, so die römische Campagna, verschiedene Oertlichkeiten in Algerien (nach *E. Bertherrand* 1886 sollen dort mehr als 3 Millionen Bäume bereits vorhanden sein), am Cap etc. seit Ansiedlung der Gummibäume ihre Gefährlichkeit ganz verloren haben oder doch bedeutend gesünder geworden sind.

Dieser günstige Einfluss wird auf zwei Momente zurückgeführt: 1. auf die dem Baume in Folge seines raschen Wachsthums zukommende Eigenschaft, dem Boden in grosser Menge Wasser zu entziehen, den Sumpfboden trocken zu legen und so die Malariaherde zum Verschwinden zu bringen; 2. auf die Verbesserung der Luft, wohl in Folge ihrer Ozonification durch die balsamischen Ausdünstungen des Baumes, welche, da das ätherische Oel in Blättern sowohl wie in der Rinde reichlich vorkommt und die Behälter desselben (intercellulare Hohlräume) wenigstens zum Theil sich nach aussen öffnen, sozusagen von der ganzen Oberfläche des Baumes stattfinden kann. Nach *A. Poehl's* Versuchen (1877) besitzt das Eucalyptol die Eigenschaft, bei Gegenwart von Wasser und Sonnenlicht Wasserstoffhyperoxyd zu bilden, in erhöhterem Masse als die meisten Terpene. Namentlich hebt er hervor, dass die Verstäubung einer relativ geringen Menge desselben genügt, um die stattgefundene Ozonification der Luft in dem betreffendem Raume nachzuweisen. *Mosler* empfiehlt Eucalyptuscultur auch an Orten mit endemischem Typhus, ferner Zimmerculturen von Eucalyptus zur Zeit herrschender Typhusepidemien, Culturen in Krankensälen etc., überhaupt in Gegenden, deren klimatische Verhältnisse den Anbau des Baumes im Freien nicht gestatten. Zu seinem Fortkommen bedarf der Baum klimatischer Verhältnisse, wie sie etwa dem Orangenbaume entsprechen; rasch vorübergehende Kälte von 1—2°, selbst bis 8° kann er ertragen, nicht aber eine andauernd niedere Temperatur In unserem Klima vermag er daher nicht zu überwintern, seine Cultur ist hier nur in Gewächshäusern oder im Zimmer möglich. Die nördlichsten Anpflanzungen in Europa finden sich bei Pola in Istrien und auf der Besitzung des Fürsten Trubetzkoi bei Intra am Lago maggiore.

Die ersten Versuche mit Eucalyptus als Arzneimittel, und zwar zunächst als Antitypicum, datiren aus dem Jahre 1865; seine Anempfehlung ging hier von Spanien aus und wurde dasselbe dann von zahlreichen Aerzten in verschiedenen Ländern, am meisten in den Jahren 1869—1873, versucht. Nicht Wenige haben über die günstigsten Erfolge berichtet *(Lorinser, Keller, Strube, Oeffinger* etc.), während Andere gar keine oder nur unbedeutende Resultate erzielten. In den letzten Jahren scheint die Anwendung des Mittels als Antitypicum abgenommen zu haben, was allerdings nicht zu seinem Vortheile spricht.

Oeffinger (1873) hält die sichelförmigen (älteren), sowie die frischen Blätter (beziehungsweise die daraus hergestellten Präparate) für wirksamer, als die breiten (jüngeren) und als die getrockneten Blätter (respective deren Präparate); die negativen Resultate führt er auf die Anwendung der letzteren zurück. Benützt wurde Tinctura Eucalypti (mit Aq. Menth. und Syrup. simpl. aa. 30,0; davon 2stündlich 1 Kaffeelöffel). 60,0—80,0 der Tinctur waren meist ausreichend und nur selten 120,0 erforderlich. Als Vorzüge werden dem Mittel nachgerühmt ausser der Sicherheit der Wirkung, in der es dem Chinin nicht nachstehen soll, namentlich auch das Fehlen unangenehmer Nachwirkungen und die grössere Billigkeit diesem gegenüber.

Folia Eucalypti, die getrockneten Blätter, intern selten und nicht zweckmässig zu 0,5—1,0 p. d. in Pulv., Pill., Elect., häufiger im Infus. (5,0—15,0 : 100,0 bis 200,0 Col.) oder in weinigem Macerat (1 : 5, Vinum Eucalypti, auch namentlich als Prophylacticum in Fiebergegenden). Extern: Kaumittel (bei chronischer Stomatitis), in Form von Cigaretten, Räucherungen (bei Asthma), Cataplasmen; im Infus. (5,0 bis 20,0 : 100,0—200,0) zu Colut., Gargarismen, Inject., Clysmen, Umschlägen.

Tinctura Eucalypti, Eucalyptustinctur, Macerat.-Tinct. aus den frischen Blättern mit Spirit. Vini. 1 : 3 *(Lorinser)* oder 1 : 5. Das am häufigsten gegen Intermittens bisher benützte Präparat. Intern zu $^1/_2$—2 Theelöffel für sich oder in Mixturen (siehe oben); extern zum Verbande von Wunden und Geschwüren, zur Desinfection von Krankensälen etc.

R. Witthauer (1887) empfiehlt Eucalyptustinctur gegen Keuchhusten (T. Eucal., Glycerini aa. 15,0, davon je nach dem Alter 5—20 gtt. 3stündl. in Wasser) und Bronchialcatarrh bei Erwachsenen (15—20 gtt. 3stündl.), in Verbindung mit Inhalat. von Ol. Eucalpyti; ebenso bei Kehlkopfs- und Lungentuberculose etc.

Oleum aethereum Eucalypti rectificatum, Gereinigtes ätherisches Eucalyptusöl, käufliches sogen. Eucalyptol. Durch Destillation des rohen ätherischen Oeles über Kalihydrat erhalten. Dünn, farblos oder gelblich, Geruch cajeputölähnlich, Geschmack minzenartig, anfangs erwärmend, dann kühlend; löst sich wenig in Wasser, vollständig in Alkohol.

Intern als Antisepticum, Expectorans etc. zu 2—5 gtt. p. d. auf Zucker, im Elaeosacchar., in Kapseln, in alkoh. oder äther. Solut.; als Antitypicum und Balsamicum in grösseren Dosen, 2,0—4,0 und darüber pro die. Extern zu reizenden Einreibungen für sich oder in Linimentform (1 : 5—10 Ol. Oliv., Glyc.), als Unguentum, in alkoh. Lösung etc.; in Clysmen (Emuls. mit G. Acac.), Inhalationen, Injectionen (Blase, Vagina), Umschlägen, zum antiseptischen Verbande (statt Acid. carbol., Acid. salicyl. etc.) in Wasser aufgenommen, mit Hilfe von Spir. Vini, als Aqua Eucalypti (1 Ol. Euc., 2 Sp. Vin., 100 Aq.).

Neuerdings wird Eucalyptus amygdalina Labill. von Manchen bevorzugt (grosse Culturen am Lago maggiore bei Intra), eine Art, die eben so rasch wachsen soll (ihr gehören die grössten Bäume der Erde mit 400—500 engl. Fuss Höhe an), wie Eucalyptus Globulus und weit mehr ätherisches Oel liefert, welches jedenfalls weit angenehmer riecht, wie das gewöhnliche Eucalyptusöl.

Unter dem Namen ***Eulyptol*** hat *Schmelz* (1886) eine Mischung von 6 Th. Acidum salicylicum, 1 Th. Ac. carbolicum und 1 Th. Oleum aeth. Eucalypti als Antisepticum und Desinficiens zu internem und externem Gebrauche empfohlen. Das Präparat hat einen aromatischen Geruch und brennenden Geschmack, ist fast unlöslich in Wasser, löslich in absolutem Alkohol, Aether, Chloroform, sowie in gleichen Theilen von Weingeist und Glycerin.

Es soll intern selbst in grossen Gaben (8,0—10,0 pro die) ausnahmslos gut vertragen werden, bei Rheumatismus artic. acut. und Typhus die Temperatur rasch herabsetzen, weniger Ohrensausen als Salicylsäure erzeugen etc. und in externer Anwendung dem Jodoform, Sublimat und der Carbolsäure vorzuziehen sein.

II. Emollientia.

Ihre Aufgabe ist, den Tonus der mit ihnen in Berührung gebrachten Körpertheile herabzusetzen, sie zu erschlaffen, weicher und lockerer zu machen. Unter den therapeutischen Agentien ist es vornehmlich die feuchte Wärme, welche jene Wirkungen in eminenter Weise zu entfalten vermag. Unter dem Einfluss ihrer abspannenden Wirkung auf alle contractilen Gebilde füllen sich die Capillaren unter Volumszunahme der Theile mit Blut, zugleich mässigt sich die krankhaft gesteigerte Empfindlichkeit und musculäre Erregbarkeit derselben und ein Zustand von Abspannung und Beruhigung stellt sich ein.

Die schleimigen Mittel (Mucilaginosa), zu denen nächst den Amylum, Gummi und Pflanzenschleim führenden Vegetabilien noch die albuminösen Substanzen, sowie thierischer Leim mit Rücksicht auf ihr Quellungsvermögen gezählt werden müssen, besitzen als solche nicht die Eigenschaften der Emollientia; sie wirken in dieser Richtung erst dann, wenn sie mit Wasser in Verbindung gebracht werden, womit sie schon in relativ geringen Mengen consistente Lösungen oder Mischungen liefern, welche, dem Schwamme ähnlich, Feuchtigkeit und Wärme zurückzuhalten vermögen, um sie den Theilen, auf welche sie zu wirken bestimmt sind, zu bewahren oder ihnen gleichmässig zuzuführen. Auch die emollirende Wirkung der Adiposa, der Salben und Pflaster hängt wesentlich davon ab, dass einerseits durch den von ihnen gebildeten Ueberzug die Verdunstung der Haut und damit ihr Wärmeverlust gehemmt, anderseits der Wassergehalt der Hautdecken, in Folge Zurückhaltens ihres Secretes, vermehrt und so ein Aufquellen und Erweichen derselben unter Zunahme ihrer Elasticität und Geschmeidigkeit bedingt wird.

Die Anwendung der Mucilaginosa und Adiposa vermag aber noch anderen Indicationen zu entsprechen. Abgesehen von ihrer Bedeutung für den Organismus als Nutrientia, leisten sie auch noch auf wunden Theilen einen brauchbaren Ersatz für fehlende Epidermis und Epithelien, für mangelnden Schleim und Schorfe und in solcher Weise entzündlich gereizten Stellen einen wirksamen Schutz gegen die Einwirkungen atmosphärischer Einflüsse, der Temperaturextreme, mechanischer Reize und chemischer Einwirkungen. Man bedient sich ihrer daher sowohl innerlich als reizmildernder Mittel (Demulcentia) bei entzündlichen und

geschwürigen Erkrankungen der Verdauungswege, Vergiftungen mit ätzenden und scharfstoffigen Substanzen, dann bei Reizzuständen der Luftwege, indem sie das Gefühl von Trockenheit, Rauhigkeit und Kratzen im Halse mindern, sowie den Reiz zum Husten mässigen, als auch äusserlich zu einhüllenden, deckend und reizmildernd wirkenden Mund- und Gurgelwässern, Einspritzungen in Wund-, sowie Schleimhauthöhlen und Canäle, um die durch Entzündung, Excoriation und Ulceration empfindlichen Theile mit einem schützenden Ueberzuge zu versehen, zu Waschungen und Fomenten auf Abschürfungen, Verbrennungen, schmerzhaften Ausschlägen etc., zu localen und allgemeinen Bädern wie auch zum Ueberstreichen und Verbande auf wunde und entzündete Theile. Die fetten Mittel ersetzen, auf die Haut gebracht, überdies die ungenügende Talgsecretion und beseitigen die durch sie bedingten krankhaften Veränderungen der Hautdecken. Vielfach werden sie zu kosmetischen Zwecken verwerthet.

Im Allgemeinen müssen die Mittel, welche die Heilwirkungen der Emollientia zu realisiren bestimmt sind, in flüssiger Form, eher warm als kalt gebraucht und bei externer Anwendung länger belassen werden.

Ausserdem werden die hier gedachten Mittel als schlüpfrigmachende (Lubricantia), die Mucilaginosa überdies noch als Klebemittel (Agglutinantia) verwerthet. Indem sie, insbesondere die Fette, die Adhäsion der Organflächen zu den sie berührenden Dingen mindern, erleichtern sie die Elimination von Gerinnseln, Concretionen, Kothmassen und fremden Körpern aus ihren Höhlen, verhüten das Ankleben an den Wundrändern, ermöglichen das Einbringen von Instrumenten, arzneilichen Präparaten und deren Trägern in Canäle und Höhlen des Körpers, sowie der Finger und Hände zu Untersuchungs- und operativen Zwecken. Als Klebemittel dienen sie zur Vereinigung von Wunden, zum Festhalten aus ihrer Lage gewichener Theile (Leim- und Kleisterverband) wie auch zur Realisirung anderer chirurgischer Leistungen.

A. Amylacea, Stärkemittel.

27. Amylum, Stärke, Stärkmehl. Wird fabriksmässig aus verschiedenen, daran besonders reichen Theilen zahlreicher, im Grossen cultivirter Pflanzen im Allgemeinen durch Zertrümmerung der Gewebe, Aufschwemmen der aus den zerrissenen Zellen freigewordenen Stärkekörnchen in Wasser, Absetzenlassen und Trocknen gewonnen.

Bekanntlich gehört die Stärke zu den verbreitetsten Zellinhaltsstoffen der Pflanzen und findet sich hier am reichlichsten abgelagert in den Reservestoffbehältern (Knollen, Wurzeln, Samen etc.). Sie kommt jederzeit geformt vor und bildet verschieden gestaltete, fast immer farblose und durchsichtige Körnchen von 1—150 Mikromillimeter Grösse. Diese sind bald einfach und dann gewöhnlich sphärisch (scheibenrund, linsenförmig, elliptisch, eiförmig etc.), bald zusammengesetzt und dann in ihren Bruchkörnern paukenförmig oder zum Theil gerundet, zum Theil kantig oder aber durchaus polyedrisch. Viele Körner zeigen einen hellen Kern oder an dessen Stelle eine lufterfüllte Kernhöhle oder Kernspalte und an den grösseren ist häufig eine deutliche concentrische oder excentrische Schichtung wahrnehmbar.

Das Stärkmehl des Handels kommt bald in Form eines feinen, weissen, geruch- und geschmacklosen Pulvers, bald in zu einem solchen leicht zerreiblichen Massen vor. Es ist hygroskopisch (lufttrocken enthält es 16—28%, in feuchter Luft bis 56% Wasser), unlöslich in

kaltem Wasser, in Alkohol, Aether, fetten und flüchtigen Oelen. Beim Erwärmen mit Wasser quellen die Körnchen mächtig auf und geben bei ca. 60—80° eine trübe, dicke, schleimige, klebrige Masse, den sogenannten Kleister. Anhaltendes Kochen in Wasser oder verdünnten Säuren, sowie verschiedene Fermente verwandeln das Amylum in lösliche Stärke, Dextrin und schliesslich in Traubenzucker (resp. Maltose). Jod ertheilt den Stärkekörnchen eine violette bis tiefblaue Färbung (in Folge Einlagerung von Jodmolekülen).

In chemischer Beziehung besteht jedes Stärkekorn, neben geringen Mengen (höchstens $^1/_2\%$ nach *Flückiger)* von Aschenbestandtheilen, aus Wasser und Stärkesubstanz, welch letztere nach *Naegeli* aus zwei isomeren Verbindungen, aus der durch Speichel, verdünnte Säuren, Diastase etc. in Lösung überführbaren Granulose und aus der durch Speichel etc. nicht extrahirbaren Stärke-Cellulose, zusammengesetzt ist.

Das innerlich eingeführte Stärkmehl wird nicht als solches unverändert resorbirt, sondern es wird bekanntlich ganz oder zum Theil (durch den Speichel, Pankreassaft und wahrscheinlich auch den Darmsaft) in Dextrin und Traubenzucker umgewandelt und ist demnach sein weiteres Verhalten im Organismus gleich jenem dieser Körper.

Von den verschiedenen Handelssorten der Stärke sind nur zwei officinell, die Weizenstärke, Amylum Tritici (Ph. Austr. und Germ.) und das sogenannte Westindische Arrowroot, Amylum Marantae (Ph. Austr.).

a) Amylum Tritici, Weizenstärke. Das aus den Früchten von Triticum vulgare L. und anderen Weizenarten gewonnene Stärkemehl.

Es kommt in zerreiblichen Stücken oder Stengeln oder auch pulverförmig vor, ist blendend weiss, besteht aus grossen (30—36 Mikromillimeter), einfachen, linsenförmigen, von der Fläche gesehen, scheibenrunden und aus ganz kleinen, grösstentheils einfachen, kugeligen, eirunden oder eiförmigen Körnchen mit relativ nur wenigen Mittel- oder Uebergangsformen in der Grösse. Die meisten Grosskörner zeigen weder Kern noch Schichtung; nur an einzelnen ist ein deutlicher centraler Kern oder eine häufig sternförmige Kernspalte, sowie concentrische Schichtung wahrnehmbar.

Ganz gleich in Bezug auf Zusammensetzung und Form der Körner verhält sich die Roggen- und Gerstenstärke, Amylum Secalis und A. Hordei, nur sind im Allgemeinen die Grosskörner der Roggenstärke grösser (36—47 Mikromillimeter), jene der Gerstenstärke kleiner (22—28 Mikromillimeter), als die entsprechenden Körner der Weizenstärke. Abweichend in Form und Grösse verhalten sich dagegen die Stärkekörner der übrigen bekannteren Cerealienfrüchte, speciell jene des Hafers, des Reis und Mais. Die Haferstärke, Amylum Avenae, besteht aus zusammengesetzten und aus einfachen Körnern. Erstere stellen kugelige oder eirunde, aus 2—80 kantigen oder theilweise gerundeten Bruchkörnchen zusammengesetzte Körper von 18—36 Mikromillimeter Durchmesser dar; die 3—7 Mikromillimeter messenden Bruchkörnchen zeigen keine Kernhöhle und die etwa ebenso grossen einfachen Körner sind gerundet, kuglig, eirund, spitz-elliptisch, citronenförmig. Ganz ähnlich verhält sich die Reisstärke, Amylum Oryzae, nur sind die zum grossen Theil fast regelmässig polyedrischen Bruchkörnchen häufig mit ansehnlicher Kernhöhle versehen und auch die einfachen Körner vielkantig. Die Maisstärke, Amylum Maidis, besteht aus scharfkantigen, gerundet-polyedrischen und rundlichen, ungeschichteten Körnern von 10—25 Mikromillimeter Durchmesser, welche meist eine sternförmige, oft ansehnliche Kernhöhle zeigen. Diese Stärkesorte wird gleich der Reisstärke besonders in England fabricirt und ist namentlich die letztere jetzt sehr häufig in unserem Handel zu finden. Die als „Maizena" verkaufte Stärkesorte ist sehr feine Maisstärke, die auch mitunter als Amylum Dauci verkauft wird.

Die hauptsächlich zu technischen Zwecken benützte Kartoffelstärke, Amylum Solani, besteht aus verschieden grossen Körnchen; die grösseren davon sind eirund, eiförmig, ellipsoidisch, muschelförmig etc., mit einem Längendurchmesser von 60—90 Mikromillimeter, zeigen einen excentrisch, meist gegen das schmälere Ende zu gelegenen Kern und sehr zahlreiche, ausserordentlich deutliche excentrische Schichten.

Die aus den Samen der gewöhnlichen, zur Nahrung dienenden Leguminosen, wie Bohnen, Linsen, Erbsen gewonnene Stärke, Amylum Leguminosarum, ist aus eirunden, elliptischen, eiförmigen, nierenförmigen, einfachen Körnern von 25 bis 50 Mikromillimeter Länge zusammengesetzt; dieselben zeigen eine centrale Kernhöhle, die häufig als rissiger Spalt entwickelt ist, und gewöhnlich sehr deutliche concentrische Schichtung. Als Bestandtheil verschiedener „Nähr- oder Kraftmehle" trifft man das Mehl der genannten Hülsenfrüchte an (siehe weiter unten).

Therapeutische Anwendung findet das Weizenstärkemehl (und in gleicher Art können die anderen angeführten Stärkesorten verwendet werden), selten intern, z. B. als Antidot bei Jodvergiftung (in aufgequollenem Zustande mit heissem Wasser, pag. 107) oder allenfalls als Nährmittel, häufiger extern als Streupulver oder als Bestandtheil von Streupulvern, Waschpulvern, zu Clysmen (1 Esslöffel Amyl. mit etwas Wasser zu einem dünnen Brei angerührt und dann mit 100 bis 200 Grm. Wasser unter fleissigem Rühren aufgekocht), zu Cataplasmen, zu Verbänden (Kleisterverband) etc., pharmaceutisch zu Pulvern, Pasten, Pastillen, Gallerten, als Conspergens für Pillen, zur Bereitung des Unguentum Glycerini (Ph. A.), des Amylum jodatum etc.

b) Amylum Marantae, Westindisches Arrowroot, Marantastärke. Das aus dem fleischigen Wurzelstocke von Maranta arundinacea L., einer ursprünglich im tropischen Amerika einheimischen, jetzt auch in anderen Tropenländern im Grossen cultivirten Marantacee, gewonnene Stärkemehl.

Es ist ein sehr feines, matt-weisses Pulver, welches aus im Allgemeinen eiförmigen, einfachen Körnern von ca. 22—54 Mikromillimeter Längendurchmesser, mit gewöhnlich gegen das stumpfe Ende gelegenem Kern oder einer einfachen, seltener mehrstrahligen Kernspalte und in der Regel mit sehr deutlicher excentrischer Schichtung besteht.

Mit dem Namen Arrowroot werden übrigens noch verschiedene andere exotische feine Stärkesorten von diverser Abstammung bezeichnet. Hierher gehört das Ostindische Arrowroot oder Tikmehl von Curcuma angustifolia und C. leucorrhiza Roxb. aus der Familie der Zingiberaceen, Amylum Curcumae (Körner flach, eiförmig oder elliptisch, im Maximum 60 Mikromillimeter lang, an einem Ende meist kurz gespitzt, mit sehr dichter, scharf gezeichneter Meniskenschichtung) und von einer Canna-Art, Amylum Cannae (Körner abgeflacht, eiförmig, ellipsoidisch, nierenförmig, bis 132 Mikromillimeter im Durchmesser), abstammend; das sogenannte Brasilianische Arrowroot (Cassawastärke), Amylum Manihot, aus der fleischigen, mächtigen Wurzel von Manihot utilissima Pohl (einer für viele Tropenländer höchst wichtigen Nahrungspflanze aus der Familie der Euphorbiaceen) gewonnen (Körner regelmässig zusammengesetzt aus 2—8 Bruchkörnchen, von 8—22 Mikromillimeter Durchmesser, mit ansehnlicher Kernhöhle); die Palmen- oder Sago-Stärke, Amylum Palmarum, aus dem Marke mehrerer Palmenarten (Metroxylon Sagus, M. laeve König, Sagus farinifera Lam.) in Ostindien erzeugt (Körner vorwiegend eirund und eiförmig, 35 bis 70 Mikromillimeter lang, mit excentrischer Schichtung, zum Theil eigenthümlich zusammengesetzt, indem an einem grossen Hauptkorne 1—2 kleine, als flach gewölbte Höcker vorspringende Nebenkörner angewachsen sind).

Aus dem Sagostärkmehl, aber auch aus anderen Stärkmehlsorten, wird theils in verschiedenen Tropenländern, theils in Europa der sogenannte Sago (Grana Sago) in der Art bereitet, dass man die noch feuchte oder angefeuchtete Stärke körnt (durch Siebe durchpresst) und dann einer mässigen Erwärmung aussetzt, wodurch die Stärke aufquillt und zum Theil verkleistert wird. Hierher gehört der echte Ostindische Sago, welcher vorzüglich auf Singapore aus dem Sagostärkmehl hergestellt wird und gewöhnlich in kugligen Körnern von reinweisser (Perlsago), gelblicher oder röthlicher Farbe und von etwa Mohnkorn- bis Rübsamengrösse vorkommt. Ungleich häufiger als dieser echte Sago wird bei uns der aus Kartoffelstärke fabricirte Inländer- oder Kartoffelsago verkauft. Eine in neuerer Zeit auch bei uns häufige Sagosorte ist der sogenannte Brasilianische (oder Westindische) Sago, gewöhnlicher als Tapiocca bezeichnet. Es sind weisse, krustenartige, aus zusammengebackenen Körnern gebildete harte Massen, die aus der Cassawastärke (siehe oben) einfach in der Art bereitet werden, dass man diese Stärkesorte im feuchten Zustande auf eisernen Platten unter fleissigem Umrühren dörrt.

Das Arrowroot wird als Nährmittel besonders für Kinder benützt (1—2 Theelöffel auf 100,0—200,0 Fleischbrühe, Milch oder Wasser), auch wohl für Reconvalescenten und Fieberkranke gleich den verschiedenen Sagosorten.

Dextrinum, Dextrin. Aus verschiedenen Stärkesorten, besonders aus Kartoffel- und Weizenstärke, wird das sogenannte Stärkegummi oder Dextrin fabriksmässig dargestellt, entweder einfach durch Rösten oder gewöhnlich durch Einwirkung verdünnter Säuren (Schwefel-, Salpeter- oder Oxalsäure) unter Beihilfe von Wärme. Das nach der ersteren Methode erhaltene Product, sogenanntes Röstgummi (Leiokom), ein bräunlichgelbes Pulver darstellend, enthält stets mehr oder weniger Stärke, während das nach der anderen Methode gewonnene Dextrin reiner ist und neben etwas Glykose hauptsächlich aus Erythrodextrin und Achroodextrin besteht. Es bildet fast farblose, dem Acaciengummi ähnliche, im Bruche muschelige, leicht zerreibliche, geruchlose, fade schleimig oder etwas süsslich schmeckende Stücke, welche in Wasser leicht und vollständig, nicht in Alkohol und Aether löslich sind. Mit etwa der gleichen Menge Wasser geben sie einen klebrigen Schleim.

Im Magen und obersten Abschnitte des Darmrohres wird das Dextrin in Traubenzucker umgewandelt; zum Theil soll es auch unverändert resorbirt werden. Nach den Untersuchungen von *Schiff* und *Ranke* beschleunigt es die Magenverdauung aller Speisen, vielleicht in Folge vermehrter Säurebildung durch Umwandlung eines Theiles desselben in Milchsäure. Man hat es daher als Digestivum empfohlen zu 1·0—3·0 p. dos. m. t. für sich oder in Verbindung mit Digestivsalzen (Dextrin. 15·0, Natr. hydrocarb. 4·0, Natr. chloratum 0·6, Sacchar. 8·0, 3stündl. 1 Theelöffel in Wein, Bier oder Kaffee. *Becker*).

Dextrin bildet einen wesentlichen Bestandtheil der verschiedenen, im Handel vorkommenden Kindermehle oder Kindernährmehle, welche grösstentheils aus Mehl oder Backwerk, unter Zusatz von Milch und Trocknen des Gemisches bei erhöhter Temperatur hergestellt werden. Die Stärke des Mehles ist hierbei zum grossen Theil in Dextrin und Zucker übergeführt. Hierher gehören die Bisquit-Kindermehle von *H. Nestle* in Vivis, *Gerber & Co.* in Thun, *Giffey, Schiele & Co.* in Rohrbach in Baden, *Faust & Schuster* in Göttingen, deren Gehalt an in kaltem Wasser löslichen Kohlehydraten zwischen 39 bis 48% beträgt, *Sambucs'* Dextrinmehl, *Frerich's* Kindermehl, ferner *Liebig's* Kindersuppe (siehe weiter unten), das früher officinelle (Ph. Germ.) präparirte Gerstenmehl (siehe unter Tonica peptica) u. m. a.

Sonst kann das Dextrin statt Acaciengummi intern als Demulcens bei katarrhalischen Affectionen der Respirationsorgane (in Form von Pulvern, Pastillen, Syrupen etc.) benützt werden; extern als Klebe- und Bindemittel zur Herstellung von Verbänden (Dextrinverband); pharmaceutisch zur Ueberführung zäher Extracte in Pulverform und als Constituens für Pillen und Pastillen.

Den oben besprochenen Stärkmehlsorten schliessen sich, durch ihren grossen Amylumgehalt, die als Material zur Darstellung mehrerer derselben und als wichtige Nahrungsmittel benützten Früchte oder Samen der gewöhnlichen allgemein bekannten Cerealien, wie Roggen, Weizen, Gerste, Hafer, Reis etc. und Leguminosen, wie Bohnen, Erbsen, Linsen, sowie deren Mahlproducte an. Neben dem Stärkemehle, dessen Gehalt bei den verschiedenen hier in Rede stehenden Producten zwischen 50 bis 73% beträgt, kommt für ihre Bedeutung als Nahrungsmittel bekanntlich hauptsächlich auch ihr mittlerer (bei Cerealien ca. 8—14%), bis ansehnlicher (bei Leguminosen ca. 23 bis 25%) Gehalt an Proteïnsubstanzen (bei Cerealien hauptsächlich Kleber, bei Leguminosen hauptsächlich Legumin) in Betracht.

Die Cerealienmehle, besonders das Roggen- und Weizenmehl, Farina secalina und Farina Tritici, werden häufig zu externen Zwecken, wie zu trockenen Umschlägen, Cataplasmen, zu Streupulvern, zu Aetzpasten benützt, intern allenfalls, mit Wasser zu einem dünnen Brei verkocht, als einhüllendes Mittel bei Vergiftungen mit scharfen und ätzenden Substanzen.

Das Weizenmehl dient überdies zur Bereitung der von *Liebig* angegebenen Kindernahrung (*Liebig's* Kindersuppe). Weizenmehl und gemahlenes Luftmalz aa. 15,0 mit 50,0 kaltem Wasser gemischt, 1 Stunde lang an einen mässig temperirten Ort hingestellt, dann 0,5 in etwas Wasser aufgelöstes Kal. carbonic. und 150,0 Kuhmilch zugesetzt. Die Mischung lässt man an einem warmen Orte ½ Stunde stehen, dann wird sie über freiem Feuer unter beständigem Umrühren so lange erwärmt, bis sie anfängt, dick zu werden. Alsdann entfernt man sie vom Feuer, rührt 10 Minuten um, erhitzt dann neuerdings bis zum Dickwerden und wiederholt diese Proceduren so lange,

bis ein Dickwerden der Mischung nicht mehr stattfindet. Dann wird unter Umrühren bis zum Aufkochen erhitzt und die Flüssigkeit durch ein Haarsieb gegossen.

Zur rascheren Herstellung dieser Kindernahrung kommt eine Mischung von Weizenmehl und gemahlenem Luftmalz aa. 100,0 und Kal. carbonic. 3,5 als *Liebig's* Ernährungspulver, Pulvis nutriens infantum *Liebig*, im Handel vor.

Häufig benützt zu Kräuterkissen, Trockenbädern, Kleienbädern, Cataplasmen etc. ist auch die Weizenkleie, Furfur Triciti, welche bekanntlich, mit Mehl verbacken, das Grahambrod liefert.

Das Hafermehl, Farina Avenae, wurde in neuerer Zeit sehr gerühmt (*Dujardin-Beaumetz & E. Hardy* 1873 und *Dassein* 1874) als treffliches Unterstützungsmittel bei der Ernährung der Kinder durch Mutter- oder Kuhmilch. Auch sollen bei seiner Anwendung hartnäckige Diarrhöen gestillt oder wenigstens gemildert werden.

Sehr warm empfohlen als Krankennahrung wurde die Verwendung der Leguminosen in Form eines möglichst feinen Mehles von *Beneke* (1872) und wird, in Entsprechung dieser Empfehlung, von *Hartenstein* in Chemnitz unter dem Titel „Leguminose" eine Mischung von Leguminosen- und Cerealienmehl in vier verschiedenen Präparaten in den Handel gesetzt und als Nahrungsmittel für Magen- und Darmkranke, Reconvalescenten, Phthisiker etc. empfohlen. *A. Strümpell* (1875) äussert sich über ihre Verwendbarkeit günstig. Hierher gehört wohl auch *Liebe's* Leguminose in löslicher Form (lösliches Kraftsuppenmehl) zur Ernährung von Kindern nach dem Säuglingsalter und eine Reihe anderer Präparate aus jüngster und aus älterer Zeit, wie die Revalenta Arabica von *Barry* und die Ervalenta von *Warton*, der Hauptsache nach Mischungen von Cerealien- und Leguminosenmehl darstellend.

Sonst wird Leguminosenmehl zu ähnlichen externen Zwecken benützt, wie das Cerealienmehl.

B. Saccharina, Zuckermittel.

28. Saccharum, Zucker. Der gewöhnliche Rohrzucker, wie er fabriksmässig in bekannter Art theils aus dem Zuckerrohr, Saccharum officinarum L., als Colonialzucker, theils aus den zuckerreichen Wurzeln mehrerer Varietäten des Mangolds, Beta vulgaris L., aus den Zuckerrüben, als Rübenzucker gewonnen wird. Zu medicinischen Zwecken ist nur die beste Sorte, die sogenannte Raffinade (Saccharum albissimum) zulässig.

Krystallinische, dichte, trockene, blendendweisse, luftbeständige Massen, welche mit der halben Gewichtsmenge destillirten Wassers ohne einen Rückstand zu einem neutral reagirenden, geruch- und farblosen Syrup sich lösen, der in jedem Verhältnisse mit Weingeist eine klare Flüssigkeit geben muss. Ph. A.

Oertlich wirkt der Rohrzucker auf wunden Stellen und auf Schleimhäuten etwas reizend; im Verdauungscanale wird er in Traubenzucker umgewandelt, zum Theil vielleicht von hier aus unverändert resorbirt. Der grösste Theil des aus dem Rohrzucker hervorgegangenen Traubenzuckers gelangt als solcher in's Blut und wird hier, wenigstens dann, wenn nicht grössere Mengen eingeführt wurden, vollständig zu Kohlensäure und Wasser verbrannt. Aus einem Theile des Traubenzuckers entsteht im Digestionstractus Milch- und allenfalls auch Buttersäure. In grösseren Mengen innerlich genommen, erzeugt der Rohrzucker (und in gleicher Art verhalten sich auch die anderen Zuckerarten) in der Regel leichteren Stuhlgang und bei längerem Genusse in Folge übermässiger Säurebildung Verdauungsstörungen, begleitet von saurem Aufstossen, Sodbrennen, Magenschmerzen etc., oft auch Diarrhoe. Dass übermässiger Zuckergenuss Caries der Zähne veranlassen oder doch befördern könne, ist naheliegend. Dass ausschliessliche Zuckernahrung das Leben zu unterhalten nicht im Stande ist, wurde bereits von *Magendie* (1816) experimentell nachgewiesen. Mit anderen, namentlich

stickstoffhaltigen Nahrungsmitteln eingeführt, begünstigt der Zucker die Fettbildung, indem er durch seine Verbrennung die Oxydation der Albuminate beschränkt.

Therapeutische Anwendung findet der Zucker intern allenfalls in Lösung, als Zuckerwasser, statt gewöhnlichem Wasser, als angenehmer schmeckendes, durstlöschendes Mittel, sowie als Demulcens und Expectorans bei katarrhalischen Affectionen der Luftwege, hauptsächlich aber als Excipiens und Corrigens für sehr viele arzneiliche Stoffe; extern als Streupulver bei schlaffen Granulationen, als Constituens für Augen-, Nasen-, Schlund- und Kehlkopfpulver, als Zusatz zu Clysmen etc. Besonders ausgedehnt ist aber seine pharmaceutische Anwendung zur Darstellung und als Bestandtheil sehr zahlreicher Arzneiformen und officineller Präparate, zur Bereitung von Syrupen, Conserven, Pasten, Pastillen, Zuckerkügelchen (Rotulae) und anderen Zuckerwerksformen, zum Candiren von Pillen, Anfertigung von Dragées etc.

Präparate. 1. Syrupus simplex, Weisser Syrup. Zucker mit Wasser verkocht im Verhältnisse von 8 : 5 Ph. Austr. (3 : 2 Ph. Germ.). Sehr häufig benütztes Corrigens für flüssige Arzneiformen, Constituens für Lecksäfte, Latwergen, Pillen u. a.

2. Elaeosaccharum, Oelzucker. Ph. Austr. und Germ. Ex tempore herzustellen durch Verreiben von 1 Tropfen eines ätherischen Oeles mit 2,0 Saccharum (pag. 25).

29. Saccharum Lactis, Milchzucker. Im Grossen gewonnen als Nebenproduct bei der Käsebereitung, zumal in der Schweiz, indem man die hierbei resultirenden süssen Molken zur Syrupconsistenz eindampft und den auskrystallisirenden Zucker durch wiederholtes Auflösen und Umkrystallisiren rein darstellt.

Er kommt in cylindrischen, an einem Ende zugespitzten Formen von strahlig-krystallinischem Gefüge, in Tafeln oder Krusten vor. Die Krystalle sind 4seitige, weisse, durchscheinende, harte Prismen des rhombischen Systemes, zwischen den Zähnen knirschend, von wenig süssem Geschmacke, in 6—7 Theilen Wasser bei gewöhnlicher Temperatur, in gleichen Theilen kochendem Wasser, schwer in verdünntem Alkohol löslich, unlöslich in absolutem Alkohol und Aether.

Wegen seines geringen süssen Geschmacks als Corrigens unbrauchbar, dagegen durch seine geringe Hygroskopicität als Constituens für in Pulverform verordnete, Feuchtigkeit leicht anziehende Substanzen verwendbar.

30. Mel, Honig. Derselbe wird in bekannter Weise von der Honigbiene geliefert. Zu seiner Gewinnung werden die Honigwaben an die Sonne oder an einen warmen Ort gestellt, worauf ein Theil des Honigs herausfliesst, der sog. Jungfernhonig, Mel virgineum s. album. Derselbe ist weiss oder gelblich, klar und durchsichtig, von rein und sehr stark süssem Geschmack. Den übrigen, in den Waben noch enthaltenen Honig erhält man durch Auspressen derselben unter Anwendung gelinder Wärme oder zweckmässiger in neuerer Zeit mittelst durch Centrifugalkraft wirkender Schleudermaschine. Dieser sogenannte gemeine Honig, Mel commune s. crudum, ist dunkler gefärbt, meist gelbbraun, trübe, von weniger angenehmem, zugleich etwas kratzendem Geschmack.

Die Ph. verlangt, dass 1 Theil Honig, mit 2 Theilen Wasser gemischt, eine neutral reagirende Flüssigkeit gebe von 1,11 spec. G., welche filtrirt und mit absolutem Alkohol übergossen, zwischen den beiden sich darbietenden Schichten keine milchige Zone bilde.

Bei längerer Aufbewahrung wird der Honig dicker und durch Ausscheidung von Zuckerkrystallen körnig. Die Qualität des Honigs, zumal sein Geruch und Geschmack, ist abhängig von der Jahreszeit, in welcher er gesammelt wird, von dem Alter, Culturzustande etc. der Bienen, von der Gegend und besonders von den Pflanzen, aus deren Blüthen er gesammelt wurde. So gilt der von jungen Bienen im Frühlinge gelieferte Honig (Maihonig) für den besten. Ungarn, Galizien und andere österreichische Kronländer, Südrussland, Spanien, Frankreich, Deutschland liefern den meisten Honig. Nach den Pflanzen unterscheidet man Linden-, Haide-, Rosen-, Thymian- etc. Honig. Von Giftpflanzen (Aconitum, Daphne, Nerium, Rhododendron, Azalea u. a.) gesammelter Honig kann zu Intoxicationen Veranlassung geben.

Der Honig besteht der Hauptmasse nach aus Traubenzucker und Invertzucker neben etwas Rohrzucker, Farbstoff, Riechstoff, Wachs etc. Uebrigens variirt selbstverständlich die Zusammensetzung sehr nach der Sorte, dem Alter und anderen Umständen. In ganz frischem Honig soll Rohrzucker vorhanden sein, der dann in Invertzucker sich verwandelt.

Die physiologischen Eigenschaften des Honigs stimmen mit jenen des Zuckers im Wesentlichen überein. In grösseren Mengen erzeugt er leicht Abführen.

Er findet hauptsächlich nur pharmaceutische Verwendung zur Bereitung der nachstehend angeführten Präparate, welche ihrerseits als Constituentia und Corrigentia für verschiedene Arzneiformen dienen.

1. Mel depuratum, der mit Hilfe von Carrageen (Ph. Austr.) geklärte Honig, klar, bräunlichgelb, von angenehmem Honiggeschmack, mit 1,30 sp. G. (Ph. G.), Bestandtheil des Electuarium aromaticum, Elect. lenitivum, Emplastr. Anglicanum, Oxymel Scillae Ph. A. und der folgenden Präparate.

2. Mel rosatum, Rosenhonig (Ph. A. et Germ.). Geklärter Honig mit einem Aufguss von getrockneten Rosenblumen gemischt und eingedickt.

3. Oxymel simplex, Sauerhonig. (Ph. A.) Eine zur Syrupconsistenz eingedickte und colirte Mischung von Essig (1) und Mel dep. (2).

31. Manna, Manna. Ein eingetrockneter süsser Saft aus der Mannaesche, Fraxinus Ornus L., einem im südlichen Europa sehr verbreiteten kleinen Baume aus der Familie der Oleaceen. Die officinelle Manna wird gegenwärtig lediglich aus im nördlichen Sicilien cultivirten Bäumen durch Einschnitte in die Stammrinde gewonnen.

Ihre beste Sorte, die sogenannte Stengelmanna, Manna cannulata, kommt in fast dreikantig-prismatischen, etwas rinnenförmigen oder stalaktischen Stücken vor, von weisslicher oder gelblicher Farbe, durch und durch krystallinischem Gefüge, schwach süsslichem Geruch und rein süssem Geschmack, welche sich leicht in Wasser und heissem Weingeist lösen. Die sogenannte gemeine M., Manna communis, bildet Klumpen aus Bruchstücken oder Körnern von der Beschaffenheit der Stengelmanna, welche in einer weichen, bräunlichen Masse eingebettet sind. Sie hat gleichfalls einen süssen, zugleich aber etwas scharfen, kratzenden Geschmack.

Der wichtigste, in den besten Sorten überwiegende Bestandtheil der Manna ist der sogenannte Mannazucker, Mannit. In reinster Manna kann seine Menge 82% betragen, während sie in schlechten Sorten bis auf 25% herabsinken kann. Daneben enthält die Manna auch constant Zucker, und zwar nach *Backhaus* gewöhnlichen Rechtstraubenzucker (bis 16%), nach *Buignet* ein Gemenge von Rohr- und Invertzucker.

Manna wirkt analog den Zuckerarten, zugleich aber, wie man glaubt vermöge ihres Gehaltes an Mannit, in grossen Dosen stärker

abführend wie jene. Nach *Gerlach* wirkt der Mannit abführend durch sein geringeres Diffusionsvermögen anderen Zuckerarten gegenüber.

Man verwendet sie auch lediglich als mildes Laxans für sich, bei Kindern zu 5,0—30,0, bei Erwachsenen bis zu 100,0, meist gelöst in Wasser, Milch, in einem aromatischen Aufguss etc., sowie als Adjuvans und Corrigens für abführend wirkende Mixturen (Bestandtheil des Infusum und Syrupus Sennae cum Manna).

Ph. Germ. hat einen Mannasyrup, Syrupus Mannae (aus 10 Manna, 50 Sacchar., 40 Aq.). Abführmittel für kleine Kinder und Adjuvans und Corrigens für abführend wirkende Mixturen. Statt der Manna lässt sich auch der Mannit, Mannitum, als Abführmittel benützen.

32. Radix Graminis, Rhizoma Graminis, Gras- oder Queckenwurzel. Der im Frühling vor der Entwicklung der Halme gesammelte und getrocknete Wurzelstock von Triticum repens L., einer besonders als Ackerunkraut bei uns massenhaft vorkommenden Graminee.

Er ist sehr lang, verzweigt, stielrund, 2 bis 3 Mm. dick, mit 2—4 Cm. langen, glatten, innen hohlen Gliedern, nur an den mit weissen, häutigen Scheiden versehenen Knoten bewurzelt, glänzend, strohgelb, von süsslichem Geschmack. Enthält nach *Müller* (1873) 3% nicht krystallisirbaren Zucker neben 7—8% einer amorphen, geruch- und geschmacklosen Substanz, Triticin, welche, in Lösung erwärmt, sich in Zucker verwandeln lässt. Nach Anderen enthält er Mannit; Stärkemehl fehlt gänzlich.

Die Graswurzel stand früher als auflösendes, einhüllendes und reizmilderndes, auch als diuretisches Mittel im Ansehen bei fieberhaften und entzündlichen Zuständen, besonders der Brust- und Harnorgane, bei allerlei Unterleibsaffectionen, bei Wassersuchten etc. Man machte von ihr Gebrauch intern bald als Presssaft (Maceration der Wurzel mit Wasser und Auspressen, zu 50,0—100,0 pro die), bald in Species und Decoct (25,0—100,0 auf 200,0—500,0 Col. pro die) für sich oder als Vehikel für auflösend und abführend wirkende Mittel. Im Volke noch jetzt in manchen Gegenden viel gebraucht. Aerztlich gegenwärtig fast nur das aus ihr bereitete wässerige Extract benützt.

Extractum Graminis, Queckenwurzelextract. Nach Ph. A. von syrupartiger Consistenz und honigartigem Geschmack (Mellago Graminis) zu 5,0—10,0 für sich oder als Constituens und Corrigens für Electuarien, Pillen, Bissen, als Zusatz zu Mixturen etc.

Ph. Germ. hat ein Extract von gewöhnlicher Consistenz von rothbrauner Farbe. Zu 0,5—2,0, gewöhnlich nur als Pillenconstituens.

33. Radix Liquiritiae, R. Glycyrrhizae, Süssholz. Die getrocknete Wurzel von Glycyrrhiza glabra L. und Gl. echinata L. aus der Familie der Papilionaceen.

Glycyrrhiza glabra, wild in ganz Süd-Europa bis Ungarn, in Klein-Asien und Nord-Persien vorkommend und in zahlreichen Ländern (Spanien, Italien, Frankreich, Deutschland, Mähren u. a.) im Grossen angebaut, liefert das gewöhnliche oder das sogenannte Spanische (deutsche, mährische) Süssholz, Radix Liquiritiae (R. Liq. Hispanica); von der anderen oben angeführten, gleichfalls im südlichen und südöstlichen Europa, dann in Süd-Sibirien verbreiteten Art stammt das sogenannte Russische Süssholz, Rad. Liquiritae mundata (R. Liq. Rossica) ab.

Das gewöhnliche Süssholz kommt in verschieden langen, bis 2 Cm. dicken, einfachen, stielrunden, zähen, aussen graubraunen, im Innern gelben, am Querschnitte in der ziemlich dicken Rinde und in dem dichten Holzkörper grobstrahlig gestreiften Wurzelstücken und Ausläufern oder auch klein zerschnitten, geschält oder ungeschält vor. Die in der Regel weit dickeren, meist spindelförmigen Wurzelstücke des russischen Süssholzes sind stets geschält, an der Oberfläche daher faserig-rauh von den blossgelegten Bastfasern und gleichwie im Innern hellgelb, leichter und lockerer als jene des spanischen Süssholzes.

Das Süssholz schmeckt angenehm süss, zugleich etwas schleimig und hintennach kratzend. Es enthält neben reichlichem Stärkemehl, Zucker, Pectinsubstanzen, Asparagin (2—4%), Farbstoff etc., das zu den Glycosiden gehörende Glycyrrhizin (Süssholzzucker).

Nach *Roussin* (1875) ist das Glycyrrhizin, welches durch verdünnte Säuren sich in ein amorphes, bitter schmeckendes Harz (Glycyrretin) und unkrystallisirbaren Zucker spalten lässt und dessen Vorkommen auch in einigen anderen Drogen nachgewiesen wurde, im Süssholz mit Ammoniak nach Art eines Salzes verbunden. Das vollkommen reine Gl. ist nach ihm völlig unlöslich in kaltem Wasser und fast geschmacklos; seine Verbindung mit Ammoniak erst bedingt seine Löslichkeit und seinen süssen Geschmack. Nach *Sestini* (1878) dagegen ist das Gl. in der Wurzel vornehmlich an Kalk gebunden.

Neben dem Süssholz ist auch der daraus (durch Auskochen mit Wasser und Eindampfen des Auszugs) fabriksmässig in zahlreichen Ländern (namentlich den oben angeführten) dargestellte allgemein bekannte Lakriz, Süssholzsaft, Succus Liquiritiae, Extractum Glycyrrhizae crudum, officinell, gewöhnlich im Handel in Stangen vorkommend, welche je nach ihrer Herkunft in Bezug auf Grösse, Reinheit, Geschmack und andere Eigenschaften nicht unbedeutende Abweichungen zeigen. Am geschätztesten im Allgemeinen ist die italienische Waare.

Es sind gewöhnlich 14—15 Cm. lange, $1^1/_2$—2 Cm. dicke, stielrunde, an der Oberfläche schwarze, im Bruche grossmuschelige Stangen, deren Masse, von angenehm süssem Geschmack und eigenthümlichem Geruch, in kaltem Wasser sich grösstentheils (60—74%) löst. In guten Sorten beträgt der Gehalt an Glycyrrhizin 10—18%, jener an Zucker 11—16%, der an Stärke höchstens 4—5%. Manche Sorten sind regelmässig mit Mehl oder auch mit Dextrin versetzt.

Zum arzneilichen Gebrauche kommt der Lakriz nur im gereinigten Zustande, als Succus Liquiritiae depuratus (aus der Handelswaare durch Maceration in kaltem Wasser und Abdampfen des colirten Auszuges erhalten).

Für die Wirkung und therapeutische Anwendung des Süssholzes und seiner Zubereitungen kommt hauptsächlich sein Gehalt an Glycyrrhizin und Zucker in Betracht; er stimmt in dieser Beziehung im Allgemeinen mit den übrigen Mitteln dieser Gruppe überein.

Witte's (1856) Selbstversuchen zufolge bewirkte Glycyrrhizin in Dosen von 15,0 bis 30,0 nach 4 Stunden eine flüssige Darmentleerung, der in den nächsten Stunden noch 2—3 weitere folgten; ein grosser Theil des eingenommenen Mittels fand sich in den Fäces wieder, nichts dagegen im Harn.

Der Gebrauch des Süssholzes als Arzneimittel reicht bis in die ältesten Zeiten zurück und auch gegenwärtig noch wird es als solches viel benützt. Zumal in der Volksmedicin steht es, gleich dem Lakriz, besonders als Demulcens und Expectorans in grossem Ansehen und in ganz allgemeiner Anwendung.

Aerztlicherseits wird seltener die zerschnittene Wurzel in Species, im Infus oder Decoct (5,0—10,0 auf 100,0—200,0 Col.) verordnet, sondern hauptsächlich nur das Wurzelpulver (als Constituens und Corrigens für Pulver, Pillen etc.), besonders aber das Wurzelextract und der gereinigte Lakriz als Constituens (für Pillen, Bissen) und Geschmackscorrigens (für gewisse schlecht schmeckende Mittel in Mixturen) benützt.

Pharmaceutisch findet die Wurzel sowohl wie der Lakriz ausser zur Bereitung der unten angeführten officinellen Präparate auch als Bestandtheil zahlreicher zusammengesetzter Mittel (wie Decoctum Sarsaparillae fortius et mitius, Species Althaeae, Sp. Lignorum, Sp. pectorales, Pulvis gummosus P. Liquiritiae compositus), das Pulver überdies als häufiges Conspergens für Pillen Anwendung.

Präparate. 1. Extractum Liquiritiae, Süssholz-Extract. Ph. A. Durch Maceration der geschälten und zerschnittenen Rad. Liquiritiae mit Wasser erhaltenes gelbbraunes, in Wasser klar lösliches Extract der zweiten Consistenz. Sehr viel als Corrigens und Constituens für feste und flüssige Arzneiformen benützt.

2. Gelatina Liquiritiae pellucida, Durchsichtige Süssholzgallerte, Ph. A., bereitet aus einem Infus. Rad. Liquirit. mundat., Gummi Acaciae, Saccharum und Aqua Naphae. Bekanntes Hustenmittel wie das folgende.

3. Pasta Liquiritiae flava, Gelbe Süssholzpasta, Ph. A., bereitet aus Succus Liquirit. depurat., Gummi Acaciae, Saccharum, Eiweiss und etwas Vanille. Wie 2. in Täfelchen zerschnitten verkauft.

4. Pulvis Liquiritiae compositus, Pulvis pectoralis Kurrellae, Zusammengesetztes Süssholzpulver. Ph. A. et Germ. Eine Mischung von Fol. Sennae, Rad. Liquirit. mund. in pulv. aa. 2, Fruct. Foenic. in pulv., Sulf. depurat. aa. 1, Saccharum 6. Expectorans und Purgans.

Ph. Germ. hat ausser dem letzteren Präparat noch folgende:

a) Syrupus Liquiritiae, Süssholzsyrup.

b) Elixir e Succo Liquiritiae, Elixir pectorale. Eine Lösung von Succus Liquiritiae depurat. (10 Th.) in Aqua Foeniculi (30 Th.) mit Zusatz von Liquor Ammonii anisatus (10 Th.). Hauptsächlich als Expectorans benützt.

Das oben erwähnte Glycyrrhizin-Ammoniak (Glycyrrhizinum ammoniatum), von dem das Süssholz bei entsprechender Behandlung ca. 10% liefert, in Form einer braunen, firniseartigen, zerreiblichen, sehr leicht in kaltem Wasser löslichen Masse von sehr süssem Geschmacke, wird von Frankreich aus *(Connerade)* empfohlen als zweckmässige, weil rasch zu bereitende Substitution der gewöhnlichen wässerigen Auszüge (Infus., Decoct.) der Wurzel. Zu 1,0 in 1 Liter Wasser aufgelöst, liefert es eine bernsteingelbe Flüssigkeit von süssem Geschmack wie ein Infus. Rad. Liq.

34. Fructus Cassiae Fistulae, Röhrencassie. Ph. A. Die reifen Früchte von Cassia Fistula L., einer in Ostindien einheimischen, dort, sowie in anderen warmen Gegenden der Erde cultivirten baumartigen Caesalpinacee.

Es sind 3—6 Dm. lange, $1^1/_2$—$2^1/_2$ Cm. dicke, stielrunde, nicht aufspringende Hülsen mit holzigem, an der Oberfläche glänzend dunkelroth- oder schwarzbraunem Fruchtgehäuse, im Innern durch kreisrunde holzige Querwände in zahlreiche einsamige Fächer getheilt, die ein schwarzes, zähes, süssschmeckendes, sehr zuckerreiches (60—70%) Fruchtmus enthalten.

Entsprechend gereinigt und noch mit Zucker versetzt, gibt dieses die officinelle Pulpa Cassiae Fistulae (Ph. A.), welche ähnlich anderen Mitteln aus der Reihe der Saccharina für sich als angenehmes leichtes Abführmittel (zu 30,0—60,0), am häufigsten aber in Verbindung mit anderen Abführmitteln in Electuarien Verwendung findet.

Caricae, Fructus Caricae, Feigen. Die allbekannten getrockneten Scheinfrüchte von Ficus Carica L., einem ursprünglich in Vorderasien einheimischen, durch sehr frühe Cultur über die Mittelmeerländer verbreiteten Baume aus der Familie der Moraceae, der nicht blos hier, sondern auch in vielen anderen wärmeren und gemässigten Gegenden in zahlreichen Spielarten gezogen wird.

Von den zahlreichen Handelssorten sind bei uns die bekanntesten: 1. die grossen dünnhäutigen, fleischigen Kleinasiatischen oder Smyrnaer Feigen (Schachtelfeigen); 2. die derbhäutigen, trockeneren, auf Schilfschnüren gereihten, daher zusammengedrückten, scheibenrunden Griechischen oder Kranzfeigen und 3. die kleinen, sehr süssen und weichen, aber wenig haltbaren Dalmatiner und Istrianer Feigen.

Die Feigen sind sehr reich an Traubenzucker (60—70%), der zum Theil an der Oberfläche derselben, einen grobkörnig-pulverigen Ueberzug bildend, auskrystallisirt vorkommt.

Sie spielen in südlichen Ländern seit den ältesten Zeiten als Nahrungsmittel eine hervorragende Rolle. Auch als Arzneimittel machten schon die alten Aerzte von ihnen Gebrauch und noch jetzt werden sie (als Demulcens und Expectorans) in der Volksmedicin benützt.

Hierher gehören noch verschiedene andere, gleichfalls zucker- und schleimreiche Früchte, so die Datteln, Dactyli, die bekannten Früchte der Dattelpalme, Phoenix dactylifera L., die grossen und kleinen rothen Brustbeeren, Jujubae, die getrockneten Steinbeeren von Zizyphus vulgaris Lam., beziehungsweise Z. Lotos Lam., mediterranen Sträuchern aus der Familie der Rhamnaceen, die schwarzen Brustbeeren, Sebestenae, von Cordia Myxa L. aus der Familie der Cordiaceen und die grossen und kleinen Rosinen, Passulae majores et minores, die getrockneten Beeren von Vitis vinifera L. und bestimmten Abarten dieser bekannten Culturpflanze aus der Familie der Ampelideen.

Fructus Ceratoniae, Siliqua dulcis, Johannisbrod, Bockshorn. Die bekannten getrockneten Früchte (flachgedrückte, nicht aufspringende, querfächerige Hülsen) von Ceratonia Siliqua L., einem in Kleinasien und Nordafrika wild wachsenden, im ganzen Gebiete des Mittelmeeres cultivirten und verwildert vorkommenden kleinen Baume aus der Familie der Caesalpinaceae.

Das zähe, gelbbräunliche Fruchtfleisch ist sehr reich an Zucker (über 60% nach *Payen*). Die schwach saure Reaction, sowie der unangenehme Geruch desselben sind durch kleine Mengen Buttersäure bedingt, welche wahrscheinlich in Folge Gährung aus dem Zucker hervorgeht.

Die unreife Frucht schmeckt stark adstringirend und scheint von den alten Aerzten ihres reichlichen Gerbstoffgehaltes wegen angewendet worden zu sein.

In seinen Heimats- und Culturländern dient das Johannisbrod als Nahrungsmittel bei den ärmeren Volksclassen und als Pferdefutter. In Griechenland macht man daraus auch Weingeist.

Anhang.

Saccharinum, Saccharin, Benzoësäure-Sulfinid, ein von *Fahlberg & List* dargestellter Körper, welcher mit den Kohlehydraten nichts zu thun hat, sondern ein Derivat der aromatischen Reihe von der Zusammensetzung: $C_7 H_5 SO_3 N$ darstellt.

Ein rein weisses, sehr leichtes, krystallinisches, geruchloses Pulver, welches in Wasser schwer (bei 15° C. in ca. 400 Th.), in Aether und Alkohol leichter löslich ist und einen ausserordentlich süssen, noch in Verdünnungen von 1 : 70.000—100.000 deutlich hervortretenden Geschmack besitzt. (Es ist 280—300mal süsser wie Rohrzucker und der süsseste bisher bekannte Körper.) Der Geschmack ist eben so rein süss, wie jener des Rohrzuckers, aber anhaltender, lange haftender. Das Saccharin zeigt das Verhalten eines Säureanhydrids, es reagirt sauer und verbindet sich mit Basen zu gleichfalls süss schmeckenden, im Wasser leichter löslichen Salzen (das von *Fahlberg* verkaufte „leicht lösliche Saccharin" ist eine solche Verbindung mit Natron).

Die Angaben über den Einfluss des Saccharins auf Gährungs- und Fäulnissprocesse, auf die denselben zu Grunde liegenden organisirten oder chemischen Fermente, also über seine antifermentative und antiseptische Action sind nichts weniger als übereinstimmend. Es sollen hier nur jene Angaben hervorgehoben werden, welche sich auf die Frage der Beeinflussung der digestiven Fermente durch Saccharin beziehen. Die französische Commission, welche ein Gutachten über die Frage der Zulässigkeit des Saccharins als Zusatz zu Nahrungs- und Genussmitteln abzugeben hatte, äusserte sich dahin, dass es einen ungünstigen Einfluss auf jene Fermente ausübt, eine Störung der digestiven Functionen bewirke.

Nach den experimentellen Untersuchungen von *Aducco* und *Mosso* (1886) schwächt das Saccharin in neutraler und saurer Lösung die amylolytische Action des Ptyalins und verlangsamt die Peptonisirung des coagulirten Eiweiss, ohne sie völlig aufzuheben. Nach *Salkowski* (1886) hebt es die Wirkung des Ptyalin (und ebenso des Pancreassaftes) auf Amylum vollkommen auf oder schwächt sie ausserordentlich, aber nicht in neutraler Lösung; die peptonisirende Wirkung des Magensaftes auf Eiweiss hemmt es nicht im Geringsten. Das Gleiche fand auch *Stutzer* (1885), *Meroier* (1888) dagegen, dass die Action des Magensaftes auf Eiweiss, sowie die saccharificirende Wirkung des Ptyalin auf Stärke durch Saccharin retardirt, und *Plugge* (1888), dass die Wirkung des Ptyalins gänzlich aufgehoben, die Verdauung des Eiweiss beträchtlich verlangsamt, weniger erheblich die Action des Pancreassaftes beeinträchtigt werde. *Salkowski* kommt zu der

Schlussbemerkung, dass das Saccharin selbst in gesättigter Lösung die Verdauung des Eiweiss nicht stört und die Störung der Stärkeverdauung komme für die realen Verhältnisse wenig in Betracht, da sie ohnehin im Magen durch die Salzsäure des Magensaftes behindert sei und neuerdings spricht sich *Bruylants* (1888) auf Grund der erhaltenen Versuchsergebnisse dahin aus, dass das Saccharin auf die chemischen Vorgänge der Digestion keine Wirkung ausübt und dass, wenn Digestionsstörungen nach Saccharingebrauch eintreten, dieselben auf indirecter Wirkung beruhen.

Die bisherigen experimentellen Untersuchungen gewähren keinen Anhaltspunkt, um das Saccharin als eine für den Organismus schädliche Substanz zu erklären. Sie zeigen, dass es selbst in grossen, mehrere Gramme pro die betragenden Dosen von den betreffenden Versuchsthieren ohne jede Störung vertragen wurde. Dass einzelne Thiere einen Widerwillen gegen saccharinisirtes Futter zeigen und in Folge der verschmähten oder widerwillig genommenen Nahrung abmagern, ist nichts Auffallendes, ebensowenig wie die Thatsache, dass Hautflügler (Bienen, Wespen, Ameisen) und Fliegen das Saccharin verschmähen.

Aducco und *Mosso* schliessen aus ihren Versuchen, dass Saccharin ein für Thiere und Menschen gänzlich unschädlicher Stoff sei, ohne Einfluss auf den Stoffwechsel; es werde von der Magenschleimhaut und vom Unterhautzellgewebe rasch resorbirt und finde sich in weniger als $^1/_2$ Stunde im Harne, in welchem es allein unverändert (nach *Salkowski* zum Theil vielleicht in einer Modification) ausgeschieden wird. *Bruylants* hat es auch in der Milch eines Schafes nachgewiesen. *Salkowski* fand (beim Hunde), dass weder die Verdauung von Fleisch und Fett, noch die Resorption durch Saccharin (1,0 bis 2,0) ungünstig beeinflusst wird und dass es keinen vermehrten Zerfall von Körpereiweiss hervorruft. Nach *Dujardin-Beaumetz'* Erfahrung kann man Kaninchen und Hunden täglich bis 2,0, selbst bis 6,0 ohne toxische Wirkung geben; *Bruylants* fütterte ein säugendes Schaf mehrere Tage mit 1,0, resp. 2,0, zuletzt mit 5,0 Saccharin, ohne irgend welche Störungen zu beobachten.

Stevenson und *Wooldridge* (1888) halten das Saccharin für ganz unschädlich, selbst wenn man es dem Organismus in Dosen einverleibt, welche die gewöhnliche diätetische Dosis weit überschreiten; in passender Gabe eingeführt, beeinflusse es den Verdauungsprocess nicht ungünstig und könne selbst lange Zeit hindurch genommen werden, ohne die Digestion oder sonst eine andere Function irgendwie zu stören. *Stutzer* meint, dass der Zusatz von Saccharin zu menschlichen Nahrungsmitteln in der Menge von etwa 0,01—0,1 p. Mahlzeit (zum Versüssen einer Tasse Kaffee reichen 0,03—0,05 aus) unschädlich sein dürften, und *Salkowski* spricht sich dahin aus, dass, wenn man die Versuche am Hunde zu Grunde legt, bei Menschen von 60—75 Kgrm. Gewicht 10,0 20,0 Saccharin eingeführt werden können. Die Möglichkeit auch zugebend, dass es beim Menschen sehr viel stärker wirken könnte, sei doch die schädliche Wirkung von 0,1 bis 0,2 pro die (um mehr würde es sich nicht handeln) mit Bestimmtheit auszuschliessen. Er hatte wiederholt Saccharin zum Versüssen benützt und auch 0,1 auf einmal genommen, ohne irgend eine Unbequemlichkeit; *Bruylants* nahm an vier Tagen Saccharin, und zwar 0,5, resp. 1,0, 1,5 und 2,0, in der Absicht, um die Eliminationsverhältnisse im Harne zu studiren. Von einer unangenehmen Wirkung wurde nichts bemerkt, ebenso wenig von *Aducco* und *Mosso*, welche sogar 5,0 auf einmal nahmen.

Auf *Leyden's* Klinik (1886) wurde Saccharin als Versüssungsmittel für Kaffee etc. Diabetikern ohne ihr Wissen täglich zu 0,15—0,2 gereicht und von ihnen gerne und ohne irgend schädliche Wirkung genommen. *Van Heurik* (1887) erwähnt einen seiner Diabetiker, welcher das Mittel durch ein Jahr täglich ohne jeden Anstand genommen hatte und ähnliche Erfahrungen sind auch von anderen Autoren gemacht worden. Wenn in einzelnen Fällen unangenehme Nebenwirkungen (continuirlicher süsser Geschmack und in Folge dessen Widerwillen gegen Nahrung, Magenschmerzen und Verdauungsstörungen u. a.) vorkamen, so war dies zum Theil unzweifelhaft in der unzweckmässigen Darreichung des Mittels nach Gabe und Form, zum Theil vielleicht in der nicht ganz tadellosen Qualität des Präparates gelegen oder durch die Individualität und andere Umstände veranlasst. Es spricht dies nur dafür, dass das Saccharin von manchen Kranken, wie vieles andere, eben nicht vertragen wird, aber dies kann, wie *C. Paul* (1888) mit Recht betont, kein Grund sein, es jenen Kranken (Diabetikern) zu entziehen, welche es vertragen.

Wolff (1886) empfiehlt das Saccharin geradezu als allgemeines Geschmackscorrigens und als Ersatzmittel des Zuckers in den Speisen der Diabetiker und solcher Personen, die sich in einer Cur zur Beseitigung der Fettleibigkeit befinden, zur Deckung des bitteren Geschmackes des Chinins und anderer Alkaloide, zur Substitution des Zuckers bei solchen Digestionsstörungen, welche durch abnorme Gährungsprocesse veranlasst sind und bei denen Kohlehydrate überhaupt vermieden werden müssen etc.

C. Mucilaginosa, Schleimige Mittel.

Gummiarten und an solchen, sowie zum Theil auch an Stärkemehl und Pectinsubstanzen reiche Pflanzen und Pflanzentheile.

Unter der Bezeichnung Gummi wird eine Reihe von im Pflanzenreiche sehr verbreiteten isomeren Kohlehydraten zusammengefasst, deren genaue chemische Kenntniss noch mangelhaft ist. Ganz allgemein kann man sie unterscheiden als solche, welche mit Wasser eine klebende Lösung geben (lösliche Gummiarten, eigentliches Gummi) und solche, welche in Wasser blos zu einem dicken, klebenden Schleim aufquellen (aufquellende Gummiarten, Pflanzenschleime). Sie sind in Alkohol unlöslich, geruchlos, von fadem, schleimigem Geschmack.

Den älteren Angaben, dass diese Substanzen, intern eingeführt, entweder gar nicht oder doch nur in sehr geringer Menge resorbirt werden und dass daher ihr Nährwerth höchstens ein ganz geringer sei, stehen die Resultate neuerer Untersuchungen von *Hauber* (im Münchener physiolog. Laboratorium, 1874) entgegen, welcher in Versuchen an Hunden fand, dass von Gummi (Arabicum) mindestens 46%, vom Quittenschleim 79% vom Darm aus zur Resorption gelangten. Das Gummi wird wenigstens theilweise in Zucker oder durch Gährungsvorgänge in saure Producte überführt, welche dann resorbirt werden. Darnach müssten diese Körper allerdings als Nährstoffe angesprochen werden.

Grössere Dosen von Gummi genossen, erzeugen beim Menschen Gefühl von Völle im Magen, Abnahme der Esslust und Retardation des Stuhlganges. Bei der langsam sich vollziehenden Umwandlung des Gummi und der Pflanzenschleime zu resorptionsfähigen Körpern im Darmrohre, können dieselben, zumal bei Anwendung grösserer Dosen in nicht unerheblicher Menge bis in die tieferen Abschnitte desselben gelangen und vermöge ihrer deckenden und einhüllenden Eigenschaften die mechanische und chemische Reizwirkung der Ingesta, sowie pathologischer Transsudate und anderer Bildungen auf die Schleimhaut der Verdauungswege, zumal bei krankhaft gesteigerter Reizbarkeit derselben, mässigen. Das unter der Einwirkung der Verdauungssäfte dem Blute zugeführte Gummi wird, gleich den Umsetzungsproducten des genossenen Amylums, zu Kohlensäure und Wasser verbrannt. Weder im Blute, noch im Harne oder anderen Secreten lässt sich Pflanzenschleim nachweisen. Auf entfernte Organe (Harn- und Geschlechtswege etc.) vermag daher der interne Gebrauch der Mucilaginosa einen therapeutischen Einfluss nicht zu üben.

35. Gummi Acaciae, Gummi Arabicum, Acacien-Gummi, Mimosen- oder sogenanntes Arabisches Gummi.

Das Gummi von verschiedenen Acacia-Arten (Familie der Mimosaceen), besonders von Acacia Verek Guill. et Perrot., einem kleinen Baume im südlichen Nubien, Kordofan und im Senegalgebiete.

Es tritt in flüssigem Zustande aus spontan entstandenen Rissen oder aus absichtlich angebrachten Einschnitten der Stammrinde zu Tage und erhärtet hier zu verschieden grossen und verschieden geformten, am häufigsten aber zu rundlichen, knollenförmigen Massen. Zum pharmaceutischen Gebrauche sind nur die besten Sorten des in den oberen Nilländern gesammelten Gummis zu verwenden.

Dieses officinelle Gummi besteht aus farblosen oder fast farblosen, durchsichtigen, gewöhnlich aber aus von zahlreichen Risschen durchsetzten und dann undurchsichtigen, weissen, brüchigen, am kleinmuscheligen Bruche glasglänzenden, nicht selten irisirenden Stücken. Es ist nicht hygroskopisch, lässt sich leicht pulvern, ist geruchlos, von fadem, schleimigem Geschmack. In Alkohol und Aether ist es unlöslich, in gleichen Gewichtstheilen Wasser löst es sich langsam, rascher beim Erwärmen zu einem dicken, klebrigen Schleim von saurer Reaction.

Das arabische Gummi ist wesentlich eine saure Verbindung von Arabin oder Arabinsäure mit Kalk neben etwas Kali und Magnesia. Sein Aschengehalt beträgt 3—4%.

Es ist eines der gebräuchlichsten und verwendbarsten reizmildernden und deckenden Mittel, intern sowohl wie extern, in Pulvern, besonders aber in Lösung (siehe unten Mucilago G. Acaciae).

Pharmaceutisch steht es in ausgedehnter Anwendung, ausser zur Bereitung der unten angeführten Präparate, besonders als Emulgens (zur Herstellung sogenannter falscher Emulsionen), als Excipiens für Pulver, Bindemittel für Pillen, Pastillen, Stäbchen, zu Pasten etc.

Präparate. 1. Mucilago Gummi Acaciae, M. Gummi Arabici, Gummischleim, Ph. A. et Germ., eine Lösung von G. Acac. in der doppelten Menge destillirt. Wasser. Viel gebraucht, besonders in Mixturen.

2. Mixtura gummosa, Gummimixtur, Ph. A., eine Lösung von 10,0 G. Acac., 5,0 Sacchar. in 135,0 Aq. destillat. Für sich esslöffelweise oder zu Mixturen.

3. Pulvis gummosus, Gummipulver. Nach Ph. A., eine Mischung von Amylum, Rad. Liq. mund. in pulv. aa. 1 Th., Gummi Acac., Sacchar. in p. aa. 2 Th. (Nach Ph. Germ. Gummi Acac. 3 Th., Rad. Liq. 2 Th., Sacchar. 1 Th.). Für sich messerspitz- bis theelöffelweise und als Constituens für andere Pulver.

4. Pasta gummosa, Pasta Althaeae, Gummipasta, Eibischteig Ph. A., aus Gummi Acaciae, Sacchar., Eiweissschaum und Wasser, unter Zusatz von Aq. Naphae bereitet. Bekanntes Hustenmittel.

Das Acaciengummi ist sonst noch Bestandtheil der Gelatina und Pasta Liquiritiae.

36. Tragacantha, Gummi Tragacantha, Tragant. Ph. Germ. Der durch eine mehr oder weniger vollständige Umwandlung der Mark- und Markstrahlzellen mehrerer Astragalus-Arten, kleinen, dornigen Sträuchern aus der Familie der Papilionaceen Vorderasiens (Astragalus gummifer Labil., A. microcephalus Willd., A. Kurdicus Boiss., A. verus Oliv. etc.) entstandene, aus den Geweben des Stammes zu Tage getretene und eingetrocknete Schleim.

Kommt aus Smyrna in den Handel in verschieden grossen, flachen, meist etwas verbogenen, platten- oder muschelförmigen, an der Oberfläche concentrische bogenförmige Leisten oder Wülste zeigenden Stücken (Blätter-Tragant) oder in schmalen, flachen, bandartigen, oft sehr dünnen oder in fast fadenförmigen, verbogenen, gekrümmten, wurmförmig gedrehten etc. Stücken (wurmförmiger oder Faden-Tragant), welche hornartig, zähe, schwer zu pulvern, in guter Waare weiss, durchsichtig, geruch- und geschmacklos sind.

In Wasser schwillt der Tragant auf und vertheilt sich nach längerer Zeit darin zu einem farblosen Schleim, in welchem auf Zusatz von Jodlösung violette Flocken hervortreten. Mit der 50fachen Gewichtsmenge kochenden Wassers gibt er noch einen dicken Schleim. Ein Theil ist schon in kaltem Wasser löslich.

Der Tragant ist aus wechselnden Mengen von Pflanzenschleim, einer in Wasser löslichen Gummiart, aus Stärke, Zellstoff, Wasser und Aschenbestandtheilen zusammengesetzt. Nach *Giraud* (1875) dagegen besteht er aus 60% einer in Wasser unlöslichen Pectinsubstanz, 8—10% löslichem Gummi, 2—3% Amylum, 3% Cellulose, Spuren eines stickstoffhaltigen Körpers, unverbrennlichen Substanzen (3%) und Wasser (2%).

Wirkung und Anwendung wie G. Acaciae. Hauptsächlich pharmaceutisch als Bindemittel für Pillen, Pastillen, Räucherkerzchen, Stäbchen und ähnliche Formen benützt. Bestandtheil des Unguentum Glycerini, Ph. Germ.

37. Radix Salep, Tubera Salep, Salep. Die getrockneten Knollen verschiedener Orchideen aus der Gruppe der Ophrydeen, von einheimischen, besonders von Orchis fusca Jacq., O. militaris, O. mascula, O. Morio, O. ustulata, O. latifolia, O. maculata L., Ophrys arachnites L., Gymnadenia conopsea R. Br., Platanthera bifolia Rich. u. A.

Eiförmige, längliche oder fast kugelige, seltener handförmige, bis 4 Cm. lange, $^1/_2$—2 Cm. dicke, etwas durchscheinende, hornartig harte Knollen von schmutzig-weisser oder bräunlicher Farbe und fadem schleimigem Geschmack, fast geruchlos, gepulvert mit heissem Wasser einen Schleim gebend, welcher mit Jod sich blau färbt.

Ph. A. führt mit Rücksicht auf die Möglichkeit einer Verwechslung mit oder einer Beimengung von Herbstzeitlosenknollen als Unterscheidungsmerkmal an, dass ein Theil Saleppulver mit der 50fachen Menge siedenden Wassers eine steife Gallerte gibt, während man aus in derselben Weise behandelten gepulverten Colchicum-Knollen eine solche nicht erhält.

Der Salep zeichnet sich durch einen sehr beträchtlichen Gehalt an Schleim (48%) aus und beruht darauf, sowie auf seinem erheblichen Reichthum an Stärke (ca. 27%) neben Eiweissstoffen (5%) und etwas Zucker, seine häufige interne und externe (Clysma) therapeutische Anwendung als einhüllendes und reizmilderndes Mittel bei Reizungs- und Entzündungszuständen der Schleimhäute, besonders bei Durchfällen aller Art, als schleimiges Vehikel für scharfe Stoffe etc., sowie als Nährmittel (in Verbindung mit Suppe, Milch, Cacao etc.), besonders bei Kindern, am häufigsten in Form des Salepschleims, Mucilago Salep) nach Ph. Germ. 1 Th. Pulv. Salep mit 10 Th. kaltem Wasser in einer Flasche geschüttelt, dann 90 Th. kochendes Wasser hinzugefügt und bis zum Erkalten geschüttelt) oder in Abkochung: 1 Theel. Saleppulver auf 250,0—500,0 Wasser, Suppe, Milch etc.; seltener als Gallerte (1:20—40).

38. Folia et Radix Althaeae, Eibischblätter und Eibischwurzel.

Die getrockneten Blätter, respective die getrocknete und geschälte Wurzel von Althaea officinalis L., einer ausdauernden, im südlichen und mittleren Europa, sowie im Oriente einheimischen, bei uns nicht selten in Gärten oder auch in einzelnen Gegenden als Arzneipflanze im Grossen angebauten Malvacee.

Die Eibischblätter, Folia Althaeae, sind gestielt, eirund oder eiförmig, mit abgerundetem oder herzförmigem Grunde, meist schwach 5- oder 3-lappig und ungleich kerbig-gezähnt, dicklich, graugrün, beiderseits von Sternhaaren dichtfilzig, geruchlos, von schleimigem Geschmack.

Die Eibischwurzel, Radix Althaeae, ist fast cylindrisch oder stumpf-4kantig, selten über 1 Cm. dick, an der gewöhnlich mit kleinen bräunlichen Narben der Wurzelfasern besetzten Aussenfläche weiss oder gelblichweiss, weichfaserig, am Bruche in der Rinde zähe, langfaserig, im Holzkern mehlig-körnig, rein weiss. Sie besitzt einen schwachen, eigenartigen Geruch, einen süsslich-schleimigen Geschmack und enthält als wesentlichste Bestandtheile Schleim (an 36%) und Stärkemehl (ca. 37%), daneben auch reichlich Pectinstoffe, Zucker (10%), Asparagin (bis höchstens 2%) etc.

Der grosse Gehalt an Schleim und Kohlehydraten überhaupt sichert dem Eibisch in der Reihe der reizmildernden, einhüllenden Mittel eine hervorragende Stelle und sowohl die Blätter als auch und ganz besonders die Wurzel finden in dieser Richtung eine sehr ausgedehnte Anwendung bei Reizungs- und entzündlichen Zuständen der Schleimhäute, besonders der Luftwege, zu erweichenden Umschlägen, als Einhüllungsmittel für scharfe Stoffe etc. in verschiedenen Arzneiformen und zahlreichen Präparaten. Für den internen Gebrauch pflegt man die Wurzel den Blättern vorzuziehen, die fast lediglich eine externe Anwendung finden.

Rad. Althaeae intern am häufigsten im Decoct (besser im Infus. oder Macerat.-Aufguss) 5,0—10,0 : 100,0—300,0 Col.; auch in Species, Pulv. Extern: Radix oder Folia im Decoct zu Gargarismen, Clysmen, Injectionen, Inhalationen, Umschlägen, Cataplasmen; die Wurzel auch

zu Streupulvern, und pharmaceutisch als Conspergens für Pillen und Bindemittel für Pasten, styptische und Aetzstifte etc.

Präparate. 1. Syrupus Althaeae, Eibischsyrup Ph. A. et Germ. In einem colirten Macerat aus 1 Th. Rad. Alth. mit 15 Th. Aq., 20 Th. Sacchar. unter einmaligem Aufkochen gelöst. Ph. A. (Nach Ph. Germ. in 200 Th. eines Macerats aus 10 Th. Rad. Alth. mit 5 Th. Spirit. V. und 250 Th. Wasser 300 Th. Sacchar. aufgelöst.) Besonders in der Kinderpraxis viel gebraucht; für sich theelöffelweise oder als Corrigens und Constituens für reizmildernde, expectorirende und ähnliche Mischungsformen.

2. Species Althaeae, Eibischthee. Ph. A. Gemenge von Fol. Alth. 10, Rad. Alth. 5, Rad. Liquiritiae $2^1/_2$, Flor. Malvae 1. Meist intern im Aufgusse.

3. Species pectorales, Brustthee. Nach Ph. A. ein Gemenge von Fol. Alth. 40, Rad. Liquiritiae 30, Rad. Alth. und Hord. perlat. aa. 10, Flor. Verbasci, Fl. Malvae, Fl. Rhoeados, Fruct. Anis. stellat. aa. 1.

Nach Ph. Germ. Rad. Althaeae 8, Rad. Liquirit. 3, Rad. Iridis 1, Fol. Farfarae 4, Flor. Verbasci, Fruct. Anisi aa. 2.

Sehr beliebte, viel gebrauchte Theeformen bei Hustenreiz und Husten (1 Essl. auf 3 Tassen Wasser).

4. Species emollientes, Erweichende Species, Ph. A., eine Mischung von Fol. Althaeae, Fol. Malvae, Herba Melilot. aa. 1 und Semen Lini contus. 2 (Ph. Germ. hat dieselben Drogen und ausserdem Flor. Chamomillae aa. 1). Blos extern im Decoct mit Wasser oder Milch zu Fomentationen, Clysmen, Injectionen etc., 10,0—25,0 : 500,0.

5. Species emollientes pro cataplasmate, Erweichende Sp. zu Breiumschlägen Ph. A. Dieselben Bestandtheile wie in 4, gröblich gepulvert.

Als häufig benütztes Volksmittel ist hier die früher auch officinelle, wie Rad. Althaeae wirkende Schwarzwurzel, Radix Symphyti (Rad. Consolidae majoris) von Symphytum officinale L., einer gemeinen einheimischen Asperifoliee, neben Schleim und Asparagin auch etwas Gerbsäure enthaltend, zu nennen.

39. Folia et Flores Malvae, Malvenblätter und Malvenblüthen.

1. Folia Malvae, Malvenblätter. Die getrockneten Blätter von Malva vulgaris Fr. und M. silvestris L., bekannten einheimischen Malvaceen.

Sehr langgestielt, kreisrund-herz- oder nierenförmig, schwach 5—7lappig und fast doppelt-kerbiggezähnt. Geruchlos; reich an Schleim.

Bestandtheil der Species emollientes. Volksmittel.

2. Flores Malvae, Malvenblüthen. Die getrockneten Blüthen von Malva silvestris L.

Bestandtheil der Species Althaeae und Species pectorales Ph. A.

40. Flores Verbasci, Wollkrautblumen, Himmelbrandblumen. Die getrockneten Blumen von Verbascum phlomoides L., einer bekannten einheimischen Scrophulariacee.

Radförmig, mit kurzer Röhre und ungleich-fünftheiligem Saum, schön gelb, aussen filzig, mit 5 ungleichen Staubgefässen. Frisch widrig riechend, getrocknet angenehm honigartig. Geschmack schleimig-süsslich. Neben Schleim, Spuren eines ätherischen Oeles, Farbstoff etc., an 11% Zucker (*Rebling* 1855) enthaltend.

Beliebtes Volksmittel. Bestandtheil der Species pectorales (Ph. A. et Germ.).

41. Flores Rhoeados, Klatschrosenblumen. Ph. A. Die getrockneten Blumenblätter von Papaver Rhoeas L., einer bekannten einheimischen Papaveracee.

Quer oval, ganzrandig, sehr zart, frisch scharlachroth, schwach narkotisch riechend, getrocknet violett, fast geruchlos. Geschmack schleimig, etwas bitter. Enthalten Schleim, Zucker, Farbstoff etc.

Nur pharmaceutisch als schmückender Zusatz zu Species (Bestandtheil der Species pectorales Ph. A.) und zur Färbung von Zuckersäften.

42. Semen Cydoniae, Quittensamen. Ph. A. Die getrockneten Samen von Cydonia vulgaris Pers., einer aus Südwestasien stammenden, bei uns cultivirten und verwilderten Pomacee.

Die harten, verkehrt eiförmigen, kantigen oder keilförmigen, 5—8 Mm langen Samen kleben zu mehreren zusammen, sind aussen rothbraun oder braun-violett, mit einem zarten, weisslichen Häutchen bedeckt, geruchlos. In Wasser gelegt bedecken sie sich mit Schleim. Mit Wasser zerstossen, entwickeln sie deutlich Bittermandelgeruch, wohl in Folge geringer Menge Amygdalin im Inhalte der Cotyledonen. Der wichtigste Bestandtheil ist ein Schleim, welcher die Verdickungsschichten der Oberhautzellen bildet und von dem gute Quittensamen an 20% (in trockenem Zustande) geben.

Blos zur Bereitung des officinellen Quittenschleims, Mucilago Cydoniae (Ph. A.), ex tempore aus 1,0 unzerstossenen Samen mit 25,0 Aq. dest. (durch Schütteln in einer Glasflasche und Coliren). Als Augenwasser und bei wunden Brustwarzen.

43. Semen Lini, Leinsamen. Die Samen des allbekannten, seit den ältesten Zeiten als Gespinnst- und Oelpflanze cultivirten Leins, Linum usitatissimum L., Familie der Linaceae.

Sind flachgedrückt, eiförmig, scharfrandig, an 4—5 Mm. lang, mit sehr glatter, glänzend brauner Samenschale, deren Epithelzellen Schleim führen, weshalb sich die Samen im Wasser mit einer Schleimhülle umgeben. Geschmack ölig-schleimig; werden leicht ranzig, daher der Vorrath in den Apotheken jährlich zu erneuern. Neben Schleim enthalten sie 20—30% fettes Oel (siehe Oleum Lini), an 25% Eiweissstoffe, ca. 7 bis 8% Wasser und 4% Aschenbestandtheile.

Zur Anwendung kommen theils die ganzen Samen, und zwar seltener intern im Decoct (5,0—10,0 : 100,0 Col.), z. B. als Demulcens bei Reizungs- und entzündlichen Zuständen der Harnwege, häufiger extern im Decoct als reizmilderndes und einhüllendes Mittel (Gargarismen, Clysmen, Injectionen etc.); — theils die gröblich zerstossenen oder die gemahlenen Samen, Farina seminum Lini, Leinsamenmehl, oder auch die zerriebenen, bei der Oelgewinnung im Grossen abfallenden Presskuchen, Placentae seminum Lini, als Farina placentarum Lini, das sogenannte Haarlinsenmehl, lediglich extern zu Cataplasmen; die gröblich zerstossenen Samen sind ein Bestandtheil der officinellen Species emollientes (Ph. A. et Germ.).

44. Semen Feni Graeci, S. Foenugraeci, Bockshornsamen, Ph. Germ. Die Samen von Trigonella Fenum Graecum L., einer im Gebiete des Mittelmeeres einheimischen, dort und auch anderwärts cultivirten Papilionacee.

Sind meist gerundet vierseitig-prismatisch mit schiefer Achse, 3—5 Mm. im Durchmesser, sehr hart, gelb oder gelbbraun. Geruch stark, eigenthümlich aromatisch; Geschmack bohnenartig und bitter. Enthalten etwas ätherisches Oel, Bitterstoff und Gerbstoff, fettes Oel (6%), reichlich Eiweisssubstanzen und bis 28% Schleim in dem spärlich entwickelten Perisperm, welches hier merkwürdigerweise schleimführend ist. Amylum fehlt den Samen.

Nur noch in der Thierheilkunde und als Volksmittel, ähnlich dem Leinsamen benützt.

45. Carrageen, Alga Caragen, Caragaheen, Irländisches Moos, Perlmoos, Knorpeltang.

Ein Gemenge von vorwiegend zwei Algenarten: Chondrus crispus Lyngb. und Gigartina mamillosa Ag. aus der Familie der Florideen, welche an felsigen Küsten des atlantischen Oceans häufig vorkommen. Durch Stürme an's Land geschleudert, werden sie in Europa hauptsächlich an der West- und Nordwestküste Irlands gesammelt und getrocknet von da in den Handel gebracht.

Die Droge zeigt zusammengeballte Algenkörper mit flachem (Chondrus crispus) oder rinnenförmigem (Gigartina mamillosa), wiederholt dichotom getheiltem Lager, dessen Abschnitte bald breiter, bald schmäler und am Ende zweispaltig, fein zerschlitzt, gewimpert oder kraus sind, von knorpeliger Consistenz, in Wasser stark aufquellend und dann gallertig-fleischig, schlüpfrig, blassgelb oder bräunlichgelb, von fadem, schleimigem Geschmack und deutlichem Seegeruch. Mit der 20—30fachen Menge Wasser verkocht, gibt sie eine Lösung, die beim Erkalten zu einer Gallerte gesteht.

Der Hauptbestandtheil des Carrageens (ca. 80%) ist ein Schleim (Carragin), der hauptsächlich die Zellwände bildet. Die Asche des Carrageens enthält unter anderem Brom- und Jodnatrium (Jodgehalt ca. 0,03% nach *Schacht*).

In den betreffenden Küstengegenden als Volksmittel, von den armen Bewohnern zum Theil auch als Nahrungsmittel längst verwendet, wurde der Knorpeltang vor 54 Jahren in unseren Arzneischatz aufgenommen. Im Ganzen ist seine dermalige medicinische Anwendung bei uns als reizmilderndes, einhüllendes und als schwach nährendes Mittel nach Art anderer Arzneikörper dieser Abtheilung (bei katarrhalischen Affectionen der Luftwege und des Darmcanals, bei Lungenphthise, bei atrophischen Kindern etc.) eine wenig erhebliche. Gewöhnlich intern im Decoct mit Wasser oder Milch, 2,0—4,0 : 200,0—400,0 Col. oder man bedient sich der nicht mehr bei uns officinellen, ex tempore zu bereitenden Gelatina Carrageen aus 5,0 Carrag. mit 300,0 Aqua auf die Colat. von 30,0 eingekocht, darin 10,0 Sacchar. aufgelöst, so dass 40,0 Gallerte resultiren. (Ph. Germ. lässt einen Theil Carrag. mit 40 Theilen Aq. ½ Stunde im Dampfbade verkochen, in der Colat. 2 Theile Sacch. auflösen und auf 10 Theile eindampfen.) Zu 1—2 Theelöffel.

Hierher gehören noch verschiedene Meeres-Algen Süd- und Ostasiens, welche ein ähnliches Verhalten wie Carrageen zeigen und eine analoge Verwendung finden. Die bekanntesten sind: 1. Das sogenannte Ceylon- oder Stärkemoos, Agar-Agar von Ceylon, Alga Zeylanica (Fucus amylaceus), die besonders an den Küsten von Ceylon und Java vorkommende, an der Sonne gebleichte und getrocknete Floridee Sphaerococcus lichenoides Ag. mit stielrundem, wiederholt gabeltheiligem, weichem, dünnem Lager von weisser oder schmutzigweisser Farbe; 2. der Agar-Agar von Makassar, Alga spinosa, die im indischen Ocean gesammelte Floridee Eucheuma spinosum Ag. mit dickem, unregelmässig verzweigtem, geripptem und mit verschieden langen, senkrecht abstehenden Fortsätzen besetztem Lager von hornartiger Consistenz und bräunlicher Farbe; 3. die in neuerer Zeit auch im europäischen Handel häufiger vorkommende sogenannte ostindische (vegetabilische) Hausenblase, Agar-Agar von Japan (Tjientjen der Chinesen), aus verschiedenen, in dem oben angeführten Meere wachsenden Florideen (Sphaerococcus compressus Ag., Sph. tenax Ag., Gelidium corneum Lam., G. cartilagineum Gaill. u. a.) durch Behandlung mit heissem Wasser gewonnen und theils als Nahrungs- und Arzneimittel, theils als Klebemittel und Constituens statt des Leims (pag. 69) benützt. Das Gelosin, den aus Gelidium corneum dargestellten Schleim, hat *Guérin* (1886) als ein vorzügliches Excipiens für verschiedene Arzneimittel empfohlen.

D. Pinguedines, Fettmittel.

Aus dem Pflanzen- und Thierreiche abstammende Fette, Wachs und wachsähnliche Substanzen.

Die gewöhnlichen Fette sind bekanntlich Gemenge von Fettsäure- und Oelsäure-Glyceriden. Von Ersteren betheiligen sich an der Zusammensetzung der Fette vorzüglich die Glyceride der Palmitin- und Stearinsäure (Tripalmitin und Tristearin), von den letzteren das Glycerid der Oelsäure (Triolein).

Die relativen Mengenverhältnisse, in denen diese drei Hauptbestandtheile in den einzelnen Fetten vorkommen, bestimmen die Consistenz derselben bei gewöhnlicher Temperatur. Beim Vorwalten von Tripalmitin und Tristearin erhalten die Fette eine grössere Consistenz, sind bei gewöhnlicher Temperatur fest, talgartige Fette, beim Vorherrschen von Triolein dagegen sind sie flüssig, flüssige Fette oder fette Oele; in der Mitte stehen die weichen, butterartigen Fette. Manche Fette enthalten auch Glyceride anderer als der genannten Fettsäuren und in Einzelnen kommen solche wasserstoffärmerer Säuren vor, wie z. B. im Leinöl das Glycerid der Leinölsäure.

In der Schafwolle sind die fetten Säuren statt an Glycerin, an Cholesterin gebunden, sogenannte Cholesterinfette (*F. Hartmann* 1868 und *E. Schulze* 1870). Dieselben sind im Thierkörper, namentlich in dem hornstoffhaltigen Gewebe sehr verbreitet (pag. 175).

Die officinellen Fette sind zum Theil farblos oder weiss, die meisten jedoch gelb oder gelbbräunlich gefärbt, geruch- und geschmacklos oder aber von charakteristischem, wenn auch häufig nur schwachem Geruch, im frischen und reinen Zustande von neutraler Reaction, specifisch leichter als Wasser, unlöslich in diesem, fast durchaus nur wenig löslich in kaltem Alkohol, leicht löslich in Aether, Chloroform, Benzol, Petroleumäther und Schwefelkohlenstoff. Andererseits sind sie Lösungsmittel für verschiedene Substanzen, wie namentlich für ätherische Oele und Harze.

An der Luft nehmen die Fette mehr oder weniger rasch Sauerstoff auf und erleiden in Folge dessen eine eigenthümliche, als Ranzigwerden bezeichnete Veränderung Die weissen oder farblosen werden dabei gelblich gefärbt, alle erhalten einen unangenehmen Geruch und Geschmack, sowie in Folge Freiwerdens von Fettsäuren saure Reaction. Einzelne fette Oele, wie z. B. das Leinöl, nehmen Sauerstoff aus der Luft sehr begierig auf und verwandeln sich, in dünner Schicht ausgebreitet, in eine feste harz- oder firnissartige Masse (sogenannte trocknende Oele), während andere nur sehr langsam Sauerstoff absorbiren und in dünner Schicht an der Luft nicht erstarren, sondern sich blos verdicken und schliesslich eine schmierige Masse bilden (nicht trocknende Oele).

Mit Hilfe viscider Substanzen (Gummischleim, Eiweiss), leichter noch auf Zusatz kleiner Mengen von Seife oder von kohlensauren Alkalien lassen sie sich in eine Emulsion überführen, d. h. in Form kleinster Tröpfchen in wässerigen Flüssigkeiten vertheilen (pag. 31).

Beim Knochen mit Aetz- und kohlensauren Alkalien, mit alkalischen Erden und einigen Metalloxyden, wie mit Bleioxyd, werden die Fette verseift (pag. 54 und 98). Auch durch concentrirte Schwefelsäure, sowie durch überhitzte Wasserdämpfe unter starkem Drucke werden sie zerlegt (in Glycerin und die betreffenden Säuren).

Auf die äussere Haut eingerieben, machen die Fette dieselbe schlüpfrig und in Folge directer Imbibition, sowie auch dadurch, dass sie die wässerigen Producte der Hautsecretion zurückhalten, weicher und geschmeidiger, beseitigen die rauhe, trockene und spröde oder schilferige Beschaffenheit derselben, decken und schützen sie vor äusseren Einflüssen. Haaren ertheilen sie einen grösseren Glanz, Weichheit und Elasticität. Da die von Fett durchtränkte Haut den Durchtritt von Wasser nach Aussen erschwert, so vermögen ausgedehntere Fetteinreibungen einerseits colliquative Schweisse zu mässigen, andererseits eine compensatorische Vermehrung der Harnausscheidung zu bewirken. Die in die Follikel und Interstitien der Epidermis beim Einreiben leicht

eindringenden Fette werden ziemlich schnell und in nicht unbeträchtlicher Menge resorbirt und durch die Lymphgefässe dem Blute zugeführt *(Lassar* 1878), so dass sich meist schon am 3. Tage, namentlich bei Kindern nach Einreibungen mit Leberthran, eine ansehnliche Vermehrung des Fettgehaltes in den Stuhlentleerungen constatiren lässt *(Randolph* und *Roussel* 1883). Da nach Ueberladung des Blutes mit Fett vom Darme kaum noch etwas zur Resorption gelangen kann, so muss nun die mit der Nahrung eingeführte Fettmenge fast vollständig in den Koth übergehen. Auch vom Unterhautzellgewebe erfolgt die Resorption der Fette in verhältnissmässig kurzer Zeit.

Subcutane Infusion fetter Oele (15,0—30,0 Ccm. im Tage) verursachte weder Schmerzen, noch Abscesse oder andere nachtheilige Nebenwirkungen (*A. Menzel* und *H. Perko* 1869, *J. Krueg* 1875), während die hypodermatische Einfuhr der Milch (*Whittaher* 1876), sowie zerrührter und collirter Eier *(Krueg)* meist reactive Entzündung nach sich zog.

Im Munde scheinen die Fette keine und auch im Magen höchstens geringe Veränderungen zu erfahren. Erst im Dünndarm beginnt in bekannter Art ihre Verdauung durch Vermittlung des Pankreassaftes und der Galle. Sind grosse Mengen eingeführt worden, so gelangt höchstens ein kleiner Theil zur Resorption, der grösste Theil bleibt unverdaut und ruft vermehrte Stuhlentleerungen, nicht selten auch Uebelkeit und Erbrechen hervor. Grössere Dosen von fetten Oelen wirken daher purgirend und zwar bei leerem Magen leichter als bei gefülltem.

Die Fette sind wichtige Factoren für die Gewebsbildung, für die Ernährung und das Wachsthum, für die Wärmeproduction und als Unterstützungsmittel der Bewegung; sie vermindern bei vermehrter Zufuhr das Bedürfniss für andere Nahrungsstoffe, beschränken die Umsetzung stickstoffhaltiger Körperbestandtheile, befördern den Uebergang des in's Blut überführten Albumins in Organeiweiss und erleichtern den Ersatz desselben bei verminderter Zufuhr von Eiweissstoffen. Einreibungen von Fetten in die Haut setzen (am auffälligsten bei an acuten Exanthemen, Bronchitiden etc. erkrankten Kindern) die Fiebertemperatur in kurzer Zeit um 0,5° und noch mehr herab *(Colrat* 1884).

Werden fette Oele Thieren subcutan in die Bauchhöhle oder intravenös, auch in feinster emulsiver Vertheilung injicirt, so wirken sie in einer gewissen Menge tödtlich. In nicht tödtlichen Dosen eingebracht, verfallen Hunde und Katzen nach einer gewissen Anzahl von Injectionen in einen Zustand von Narcose, in dem sie regungslos und schnarchend da liegen. Ob der letale Ausgang durch directe Herzlähmung, durch Kohlensäure-Intoxication in Folge der Embolie der Lungen oder durch Anämie des Gehirns als Folge von Embolie der Hirncapillaren zu Stande kommt, lässt sich nicht sicher erweisen (*Kobert-Rassmann* 1880). Bei reichlicher Zufuhr von fetten Oelen wird ein Theil durch die Nieren ausgeschieden und erscheint im Harn. Die trocknenden Oele werden im Blute, wie an der Luft, verharzt und greifen bei ihrem Durchgang die Nierenepithelien ähnlich wie harzige und andere reizende Stoffe mehr oder weniger an, während die indifferenten nicht trocknenden Oele ohne Schädigung derselben die Harnwege passiren *(Lassar)*.

Therapeutische Anwendung. Einzelne Fette, wie namentlich Leberthran, werden als Nährmittel zu Fettcuren benützt oder als milde Abführmittel, wie Olivenöl in grossen Gaben intern oder auch in Clysmen; in Verbindung mit schleimigen Substanzen (als Emulsion) verwendet man die Fette bei Reizungs- und Entzündungszuständen der Respirations- und Digestionsorgane, wie auch antidotarisch (pag. 107); in Form allgemeiner Einreibungen bei acuten Exanthemen, zumal Scharlach, zur Behebung des lästigen Hitzegefühls, zur Mässigung der

entzündlichen Spannung etc., gegen profuse Schweisse; zu örtlichen Einreibungen bei trockener rissiger Haut, zur Erweichung von Krusten und Schuppen bei verschiedenen Hautkrankheiten, als Verbandmittel bei Excoriationen, Verbrennungen etc.; zu Injectionen in entzündete Schleimhautcanäle (Urethra, Vagina, Rectum); zu Einträufelungen in den äusseren Gehörgang; zu allgemeinen und örtlichen Oelbädern, bei Verbrennungen etc.

Die Fette finden ferner eine sehr ausgedehnte pharmaceutische Verwendung, so zur Darstellung medicinischer Oele, Seifen, Cerate, Pflaster, als Constituens für Linimente, Salben, Haaröle und andere kosmetische Zubereitungen.

a) Fettmittel aus dem Pflanzenreiche.

46. Amygdalae dulces et Oleum Amygdalarum, Süsse Mandeln und Mandelöl.

1. Amygdalae dulces, Süsse Mandeln, die bekannten Samen der gewöhnlichen Culturform des wahrscheinlich aus Vorderasien stammenden, seit alten Zeiten in grösster Ausdehnung im Mediterrangebiete in mehreren Spielarten gezogenen Mandelbaumes, Amygdalus communis L. Var. dulcis DC. (Famil. der Rosaceae, Pruneae).

Die Süssmandeln sind meist spitzeiförmig, etwas flachgedrückt, enthalten innerhalb der dünnen, matt zimmtbraunen, schülferig-rauhen, nach dem Aufweichen in Wasser ablösbaren Samenhaut einen eiweisslosen, der Hauptmasse nach aus zwei ölig-fleischigen, weissen Cotyledonen gebildeten Keim, besitzen einen angenehmen öligen und zugleich süsslich-schleimigen Geschmack und geben, mit Wasser zerrieben, eine weisse, geruchlose Emulsion.

Neben 50—56% fettem Oel enthalten sie reichlich (24%) Eiweissstoffe, darunter Legumin und Emulsin, Zucker (6%), Gummi (ca. 3%), etwas Asparagin etc.

Für ihre Wirkung und medicinische Anwendung kommt hauptsächlich ihr Reichthum an fettem Oel in Betracht; sie werden in dieser Beziehung gleich anderen Oleosa als einhüllende und reizmildernde Mittel sehr viel benützt, und zwar intern meist in Form einer Emulsion (mit der 10—20fachen Menge Wasser) für sich oder als Vehikel für allerlei scharfe und schlecht schmeckende Substanzen.

Die officinelle Mandelemulsion oder Mandelmilch, Emulsio amygdalina, wird aus 25,0 geschälten süssen Mandeln, 15·0 Sacchar. und Wasser auf die Colatur von 250,0 bereitet. In gleicher Art sind auch andere Samenemulsionen herzustellen.

Eine sehr einfache und rasche Bereitung der Mandelmilch im Hause des Kranken gestattet der Mandelteig, Pasta amygdalina (aus 8 Th. geschälter Mandeln, 1 Th. Gummi Acac., 4 Th. Sacchar.), den man blos mit Wasser anzurühren braucht.

Der reiche Gehalt der Süssmandeln an Proteïnstoffen, beim Fehlen von Stärkmehl, hat zu ihrer Empfehlung als Nährmittel für Diabetiker in Gestalt des Mandelbrotes (aus geschälten und entsüssten Mandeln bereitet) an Stelle des gewöhnlichen Brotes geführt.

Extern in Emulsion zu kosmetischen Flüssigkeiten, auch zu Inhalationen, dann gepulvert als Mandelmehl, Farina Amygdalarum, gleich dem Pressrückstand bei der Gewinnung des Mandelöls, der Mandelkleie, Furfur Amygdalarum, als Waschmittel bei trockener, rissiger Haut etc.

Präparat. Syrupus amygdalinus (S. emulsivus), Mandelsyrup. Aus 80,0 geschälten Süssmandeln und 20,0 geschälten Bittermandeln, 120,0 Sacchar. und 200,0 Aq. wird eine concentrirte Emulsion bereitet, in welcher noch 200,0 Sacchar. aufgelöst werden. Ph. A. (Nach Ph. Germ. wird aus 50 Th. Süss- und 10 Th. Bitterm. mit einer entsprechenden Menge Wasser eine Emulsion in der Menge von 130 Th. Colat. bereitet, worin unter einmaligem Aufwallen 200 Th. Sacchar. gelöst und 10 Th. Aq. fl. Aurant. hinzugefügt werden, so dass 340 Th. Syrup resultiren.) Wenig haltbar. Intern meist als Corrigens und Constituens für reizmildernde Mischungsformen.

2. Oleum Amygdalarum, Mandelöl. Durch kaltes Auspressen der gröblich gepulverten süssen Mandeln, Absetzenlassen und Filtriren des geklärten Oeles bereitet. Es ist klar, gelb, nicht trocknend, von schwachem, eigenartigem Geruch und mildem Geschmack, soll ein spec. Gew. von 0,915—0,920 haben und leicht in Aether und Chloroform löslich sein. Es bleibt noch bei -10^{0} flüssig.

Intern selten für sich, z. B. als gelindes Abführmittel bei Kindern thee- bis esslöffelweise, bei Vergiftungen mit scharfen Stoffen, wenn Oleosa indicirt sind; hauptsächlich in Emulsionen.

Die Oelemulsion, Emulsio oleosa (Mixtura oleosa) der Ph. A. wird aus 10,0 Ol. Amygd., 5,0 Gummi Acaciae in pulv., 10,0 Syrup. simpl. und 175,0 Aq. dest. hergestellt. Ph. Germ. lässt diese und andere Oelemulsionen aus 2 Th. Ol., 1 Th. Gummi Acaciae und 17 Th. Aq. bereiten.

Extern dient das Mandelöl zu Einreibungen, Einpinselungen, als Constituens für Ohrtropfen etc., vorzüglich aber pharmaceutisch zu Linimenten, Salben (Bestandth. des Ung. emolliens, Ung. Zinci oxydati), Ceraten (Bestandth. des Ceratum Cetacei), Suppositorien.

47. Semen et Oleum Papaveris, Mohnsamen und Mohnöl. Ph. Germ. Die gelblichweissen, nierenförmigen, ca. 1 Mm. langen, zartnetzrunzeligen Samen von milde öligem, süsslichem Geschmack von Papaver somniferum L. werden wie die Süssmandeln in Emulsion als demulcirendes Mittel verwendet. Sie geben an 50% eines blassgelben, leicht trocknenden Oeles, Oleum Papaveris, von mildem, süsslichem Geschmack, welches als Hauptbestandtheil das Glycerid der Leinölsäure enthält.

Eine ähnliche Anwendung finden auch die nicht mehr officinellen Hanffrüchte, Fructus Cannabis, die bekannten nüsschenförmigen, einsamigen Schliessfrüchtchen der Hanfpflanze, Cannabis sativa L., sowie das aus ihnen (in einer Menge von 25—35%) erhaltene fette Oel, Hanföl, Oleum Cannabis, von grünlicher oder schmutziggelber Farbe, welches besonders in Russland im Grossen gewonnen und unter Anderem zur Fabrikation der Schmierseife benützt wird.

48. Oleum Olivae, O. Olivarum, Olivenöl.

Das aus dem ölreichen Fruchtfleische der reifen Früchte des Olivenbaumes, Olea Europaea L., einer besonders in den Mittelmeerländern allgemein cultivirten Oleacee, durch Auspressen gewonnene fette Oel. Die feinsten Sorten des Olivenöls gewinnt man durch kaltes Auspressen der frisch geernteten Oliven; das beste kommt aus der Provence, Provencer Oel, Oleum Olivarum optimum s. Provinciale, Ol. virgineum (Jungfernöl); das weniger sorgfältig gewonnene

Product ist unter der Bezeichnung Baumöl, Oleum Olivarum commune, bekannt.

Frisches feines Olivenöl ist hellgelb oder blassgelb, ziemlich dickflüssig, fast geruchlos, von mildem, angenehm-öligem Geschmack; es hat ein specifisches Gewicht von 0,915—0,918, beginnt schon bei 10° weisse, krystallinische Flocken abzuscheiden und verdickt sich bei 0° zu einer salbenartigen Masse. In Aether, Schwefelkohlenstoff und Petroleumäther ist es leicht, in Alkohol nur sehr wenig löslich. Geringere Sorten des Oeles haben eine tiefer gelbe bis braun-gelbe oder grünlich-braune Farbe und einen unangenehmen ranzigen Geruch und Geschmack.

Das Olivenöl, bekanntlich zu den nicht trocknenden Oelen gehörend, besteht überwiegend (zu $^3/_4$) aus Triolein; der Rest ist ein Gemenge fester Fette (Tripalmitin und Triarachin); nach *Beneke* enthält es auch etwas Cholesterin.

Anwendung findet es gleich den anderen ähnlichen Oelen. Intern (Ol. Oliv. optim.) selten, meist nur als Volksmittel als mildes Purgans (kaffee- bis esslöffelweise), bei entzündlichen Zuständen des Digestionstractus, bei Vergiftungen mit ätzenden und scharfen Substanzen etc. Extern zu allgemeinen und örtlichen Einreibungen, Umschlägen, Einpinselungen etc. bei verschiedenen Affectionen der Haut und des Unterhautzellgewebes (Entzündungen, Verbrennungen, Excoriationen, bei acuten Exanthemen, colliquativen Schweissen, zur Erweichung von Krusten etc.), zu Injectionen, Einträufelungen (in die Urethra, in den äusseren Gehörgang), zu Clysmen, zum Oelbad; als Lösungsmittel für manche wirksame Stoffe und als Constituens für Linimente, Salben, Cerate, Pflaster. Bestandtheil zahlreicher officineller Präparate (Olea medicata, Linimenta, Unguenta, Emplastra).

Die Oelsäure, Acidum oleaceum (A. elainicum), von der im Handel eine reine und eine rohe (bei der Stearinkerzenfabrikation als Nebenproduct sich ergebende) Sorte vorkommt, kann als Constituens und Lösungsmittel für manche extern zu gebrauchende Mittel (Hydrargyr. oxyd. Morphin. etc.) verwendet werden.

Hierher gehören noch folgende, dem Olivenöl sehr häufig substituirte fette Oele:

Das Sesamöl, Oleum Sesami, aus den Samen von Sesamum Indicum DC., einer in Südasien einheimischen, in mehreren Abarten in den meisten wärmeren und heissen Gegenden der Erde cultivirten Bignoniacee.

Das Erdnussöl, Oleum Arachidis, aus den Samen von Arachis hypogaea L., einer wahrscheinlich ursprünglich dem tropischen Amerika angehörenden, jetzt in fast allen wärmeren und heissen Gebieten der Erde als Oel- und Nahrungspflanze im Grossen cultivirten Caesalpinacee.

Das Baumwollsamenöl, Oleum Gossypii, aus den Samen der Baumwollpflanzen (Gossypium).

Alle diese Oele, sowie auch das aus den Früchten der bekannten, bei uns häufig cultivirten Sonnenblume, Helianthus annuus L., aus der Familie der Compositen gewonnene Sonnenblumenöl, Oleum Helianthi, gleichen in ihren besten Sorten ausserordentlich dem Olivenöl, sind nur schwierig von ihm zu unterscheiden und können ebenso wie dieses verwendet werden.

49. Oleum Rapae, Rüböl, Ph. Germ., durch Auspressen aus den Samen der in fast allen Ländern Europas im Grossen als Oelpflanzen cultivirten Cruciferen: Brassica Napus L. (Raps), Br. Rapa L. (weisse Rübe, Rübsen) und Br. campestris DC. (Kohlsaat, Colza) gewonnen, ist dicklich, nicht trocknend, von bräunlich-gelber Farbe, schwachem eigenthümlichem Geruch, leicht in Aether, schwieriger in Alkohol löslich, erstarrt bei 0° zu einer krystallinischen, gelben Masse und soll ein nicht unter 0,913 fallendes specifisches Gewicht haben.

50. Oleum Lini, Leinöl, aus den Samen von Linum usitatissimum L. (siehe pag. 161) gewonnen, ist trocknend, gelb, klar, von eigenthümlichem, unangenehmem Geruch, hat ein spec. Gew. von 0,936—0 940, bleibt noch bei —20° flüssig, löst sich in ca. $1^1/_2$ Th.

Aether und in 5 Th. absolutem Alkohol. Besteht hauptsächlich aus dem Glycerid der Leinölsäure. Meist nur extern als Constituens für Salben und Pflaster.

Früher officinell, jetzt nur noch als Volksmittel gebräuchlich:

Oleum Lini sulfuratum, Balsamum Sulfuris, durch Verkochen einer Mischung aus 6 Th. Ol. Lini mit 1 Th. Flor. Sulfuris zu einer zähen, rothbraunen Masse erhalten. Nur extern zu Einreibungen bei parasitären Hautaffectionen, Frostbeulen, chronischen Tumoren etc., und Oleum Terebinthinae sulfuratum, Balsamum Sulfuris terebinthinatum, Schwefelbalsam, eine durch Digestion von 1 Th. Ol. Lini sulfuratum mit 3 Th. Ol. Terebinthinae erhaltene klare, rothbraune Flüssigkeit. Extern wie das obige Präparat; auch zum Verband schlecht heilender Geschwüre.

Zu den trocknenden Oelen gehört auch das aus den wohlbekannten Samenkernen des Wallnussbaumes, Juglans regia L., dargestellte, wie Ol. Lini und Ol. Papaveris verwendbare Nussöl, Oleum Juglandis, von hellgelber Farbe, mildem Geschmack, 0,923—0,925 spec. Gew., bei —18° erstarrend.

51. Oleum Cocos, Kokosfett, Kokosbutter, Ph. Germ., aus den Samenkernen der Kokospalme, Cocos nucifera L., einer wohl ursprünglich im tropischen Asien einheimischen, gegenwärtig über alle Tropenländer verbreiteten Palme, durch Auspressen gewonnen, ist, wenn frisch, rein weiss, butterartig, von schwachem, eigenartigem Geruch, schmilzt bei 23—30° und löst sich leicht und vollständig in Aether.

Es besteht der Hauptmasse nach aus den Glyceriden der Capril-, Laurin-, Myristin- und Palmitinsäure und ist reich an freien Fettsäuren.

Wird in grossartigstem Maassstabe technisch, besonders zur Fabrikation von Seifen benützt, pharmaceutisch als Constituens für Salben und Linimente.

Hierher gehört auch das Palmfett, Oleum Palmae, welches aus den reifen Früchten der Oelpalme, Elaeis Guineensis Jacq., einer schönen, im tropischen Afrika sehr verbreiteten Palmenart, besonders an der tropischen Westküste Afrikas hergestellt wird. Es ist bei gewöhnlicher Temperatur gleichfalls butterartig, im frischen Zustande durch eine orangerothe oder orangegelbe Farbe und veilchenartigen Geruch ausgezeichnet, leicht löslich in Aether und kochendem Alkohol, schmilzt bei ca. 24—27°, wird aber sehr leicht ranzig, entfärbt sich bei längerer Aufbewahrung und wird schliesslich ganz weiss.

Neben freier Palmitin- und Oelsäure, sowie Glycerin und etwas Farbstoff, besteht es wesentlich aus Palmitin, Stearin und Olein.

52. Oleum Lauri, Ol. laurinum, Lorbeerfett, im südlichen Europa aus den Früchten des Lorbeerbaumes, Laurus nobilis L. (Familie der Lauraceae), durch Kochen und Auspressen gewonnen, stellt eine salbenartige, etwas körnige Fettmasse dar, von schön grüner Farbe, kräftigem Lorbeergeruch und balsamisch-bitterem und fettigem Geschmack. Löst sich vollständig in Aether, theilweise in Alkohol und besteht aus Laurostearin, neben Triolein, ätherischem Oel, Lorbeerkampher und Chlorophyll.

Nur extern benützt, vorzüglich als Volksmittel für sich, zu Einreibungen (bei Koliken, Verstauchungen etc.); pharmaceutisch als Bestandtheil von Salben (Unguentum aromaticum Ph. A.).

53. Oleum Myristicae expressum, Oleum nucis moschatae expressum, Oleum Nucistae, Muskatnussfett, Muskatbutter, in Ostindien durch Auspressen der schwach gerösteten Muskatnüsse (siehe Semen Myristicae) zwischen erwärmten Platten bereitet, eine talgartige, gelblich- oder röthlich-braune, von weissen Partien durchsetzte und dadurch marmorirte Masse von kräftigem Muskatgeruche und gewürzhaftem, zugleich fettigem Geschmack, hat ein spec. Gew. von 0,995, schmilzt bei circa

45°, ist in heissem Aether, Alkohol, Chloroform bis auf spärliche Gewebsreste löslich und besteht der Hauptmasse nach aus einem Gemenge von mehreren Fetten, darunter Myristin neben ätherischem Oel und Farbstoff.

Anwendung nur extern, ähnlich wie Ol. Lauri.

Balsamum Nucistae, Muskatbalsam, Ph. Germ., eine Mischung von Cera flava 1, Ol. Olivae 2, Oleum Nucistae 6.

54. Oleum Cacao, Butyrum Cacao, Cacaofett, Cacaobutter, durch Auspressen der schwach gerösteten und enthülsten Cacaobohnen (siehe weiter unten) zwischen erwärmten Platten gewonnen, ist frisch gelblich-weiss, wird aber beim Aufbewahren weiss, von schwachem, an Cacao erinnernden Geruch, bei gewöhnlicher Temperatur fest, brüchig, schmilzt bei 30—35°, löst sich klar in Aether, Chloroform und Ol. Terebinth. und besteht der Hauptsache nach aus Stearin. Es ist durch seine Haltbarkeit ausgezeichnet und eignet sich daher, in Verbindung mit seiner grösseren Consistenz anderen Fetten gegenüber, ganz besonders als Constituens für Cerate, Suppositorien, Vaginalkugeln.

Die als Cacao oder Cacaobohnen, Semen Cacao, bekannten Samen von Theobroma Cacao L., einem im heissen Amerika einheimischen und daselbst gleichwie in anderen Tropenländern cultivirten Baume aus der Familie der Büttneriaceen, von mehr weniger abgeflacht-eiförmiger Gestalt, mit dünner, zerbrechlicher, rothbrauner Samenschale und eiweisslosem Keim, dessen Hauptmasse die zwei grossen, ölig-hartfleischigen, dunkelvioletten bis schwarzbraunen, sehr leicht in eckige Bruchstücke zerfallenden Keimlappen bilden, von milde öligem, zugleich schwach bitterlichem Geschmack und erwärmt von eigenthümlichem, angenehm aromatischem Geruch, — enthalten neben dem oben besprochenen Fett, dessen Menge zwischen 35—54% schwankt, als wichtigste Bestandtheile: das dem Coffeïn (s. dieses) sehr nahestehende Alkaloid Theobromin (in enthülsten Samen im Mittel 1,56% nach *C. Wolfram* 1879), Amylum (ca. 13% neben 12% anderer stickstofffreier Stoffe, *König*), Proteïnsubstanzen (an 12%) und ein als Cacaoroth bezeichnetes, aus einem gerbstoffartigen Körper durch Oxydation (beim Trocknen etc. der Samen) hervorgegangenes Pigment. Ihr Aschengehalt beträgt ca. 3—4%, ihr Wassergehalt 3—6%.

Der Cacao wird besonders in Amerika in grosser Menge als Nahrungs- und Genussmittel verbraucht, in Europa am meisten in Spanien und Italien. Die Einführung desselben in unserem Erdtheil erfolgte Anfangs des 16. Jahrhundert. Zunächst blieb sein Gebrauch, hauptsächlich in Form der bekannten Chocolade, auf Spanien beschränkt, von da verbreitete er sich allmälig über Italien, Frankreich, England und Deutschland. Der gegenwärtige Cacaoverbrauch Europas wird anf 15 Millionen Kilogramm veranschlagt.

Zur Fabrikation der Chocolade röstet man die Cacaobohnen in Blechtrommeln, der enthülste Kern wird dann in Stampfen, zwischen Walzen etc., mit Hilfe von Wärme in eine feine, teigartige Masse, welche auch als solche unter der Bezeichnung Cacaomasse Gegenstand des Handels ist, verwandelt. Meist setzt man derselben Zucker, Mehl und verschiedene Gewürze (namentlich Vanille) zu und drückt sie, noch warm, in allerlei Formen. Cacaomasse mit blossem Zuckerzusatz stellt die sogenannte Gesundheitschocolade dar; in grösseren Mengen als diese werden die mit Gewürz und meist auch mit Mehl versetzten Gewürzchocoladen verbraucht. Auch entölte Cacaomasse und Cacaopulver liefert der Handel.

Die bei der Chocoladefabrikation entfallenden, gleichfalls Theobromin (nach *C. Wolfram* im Mittel 0,76%) enthaltenden Samenschalen werden als „Cacaothee“ (Cortex seminis Cacao, Testae Cacao) in wässerigem Aufguss, unter Zusatz von Milch und Zucker statt Kaffee etc. für Kinder, nicht selten auch als Zusatz zur Chocolade verwerthet.

Pharmaceutisch verwendet man die Cacaomasse zur Herstellung von arzneilichen Chocoladen und Pastillen. Cacao ist auch, in Mischung mit Mehl- und Amylumsorten (wie Reismehl, Amyl. Solani, Marantae, Manihot) Bestandtheil mehrerer als Nährpulver oder Kraftmehle angepriesenen Präparate, so des Racahout des Arabes, des Palamoud u. a.

55. Lycopodium, Semen Lycopodii, Bärlappsamen, Hexenmehl, die Sporen von Lycopodium clavatum L., einer einheimischen Lycopodiacee, ein sehr feines und sehr bewegliches, geruch- und geschmackloses Pulver von blassgelber Farbe, welches sich weich und etwas fettig anfühlt und, in die Flamme geblasen, blitzähnlich verbrennt.

Mit Wasser mischt es sich nur nach vorausgegangenem Kochen oder nach Behandlung mit Alkohol oder Aether, sowie wenn es anhaltend abgerieben wurde. Die das Pulver zusammensetzenden Sporen sind 29—32 Mikromillimeter grosse, einfache, tetraëderähnliche Zellen mit gewölbter Basalfläche, welche mit zu einem groben Netzwerk anastomosirenden Cuticularleisten besetzt ist.

Das Lycopodium ist ausserordentlich häufig verfälscht (ganz substituirt oder doch vermischt) mit dem Blüthenstaube von Coniferen (Pinus, Abies), seltener mit jenem des Haselstrauches (Corylus Avellana).

Diese Verfälschung ist leicht nachzuweisen. Der erwähnte Blüthenstaub ist schwefelgelb und es gibt sich daher eine Substitution des Lycopodium damit oder eine stärkere Beimengung schon durch die Farbe zu erkennen. Ferner sind die Pollenzellen von Pinus- und Abies-Arten grösser (54—126 Mikromillimeter im Längendurchmesser), als die Lycopodiumsporen, glatt, eirund oder etwas nierenförmig und an jedem Ende mit einer kugligen, blasigen Auftreibung versehen, wodurch sie das Aussehen erhalten, als wären sie aus drei Zellen zusammengesetzt. Der Blüthenstaub des Haselstrauches besteht aus glatten, abgerundet-dreiseitigen, in Wasser kuglig anschwellenden, etwa 20—30 Mikromillimeter grossen Zellen, von denen jede drei kreisrunde Poren zeigt.

Diese Verfälschung, besonders jene mit Coniferen-Pollen, ist mit Rücksicht auf die therapeutische Anwendung des Lycopodium durchaus nicht gleichgiltig. Das Lycopodium ist sehr fettreich *(Flückiger* konnte aus den gehörig zerriebenen Sporen mit Aether, Chloroform und Schwefelkohlenstoff über 47% eines fetten Oeles erhalten) und daher ganz besonders geeignet als reizmilderndes und deckendes Mittel, als Streupulver bei oberflächlichen Hautentzündungen, besonders bei Intertrigo der Kinder, bei Excoriationen etc. zu dienen, während der Blüthenstaub der Coniferen durch seinen Harzgehalt im Gegentheile reizend wirkt.

Das Lycopodium wird zu den angegebenen Zwecken rein oder mit Amylum, Talk, Taufstein, Magnesia etc. gemischt, als Streupulver benützt und ist sonst noch das am häufigsten gebrauchte Conspergens für Pillen.

b) Fettmittel aus dem Thierreiche.

56. Oleum Jecoris Aselli, Ol. Jecoris Morrhuae, Leberthran, das aus der grossen, hellgelben, dreilappigen Leber des Kabeljaus, Gadus Morrhua L. (Morrhua vulgaris Cloq.), einem bis 40 Kilo im Gewicht erreichenden Fische des atlantischen Oceans und des nördlichen Eismeeres aus der Ordnung der Teleostei (Familie der Gadoidei) gewonnene flüssige Fett.

Zur Laichzeit erscheint er in unermesslichen Zügen an verschiedenen Küstenpunkten Europas und Nordamerikas. Bei dieser Gelegenheit wird er in unglaublichen Quantitäten erbeutet, seine Leber auf Thran verarbeitet und der übrige Körper, nach Beseitigung des Kopfes und der Eingeweide, als Stockfisch, Klippfisch und Laberdan zugerichtet. Im grossartigsten Maassstabe findet der Fang des Kabeljaus an der Küste Norwegens, speciell auf der Inselgruppe der Lofoten und auf der Bank von Neufoundland statt. Die Zahl der an den norwegischen Küsten jährlich erbeuteten Fische wird bis auf 60 Millionen geschätzt.

Die Bereitung des Leberthrans ist theils in den Händen grösserer Firmen und geschieht fabriksmässig nach in neuerer Zeit wesentlich verbesserten Methoden, theils wird sie von einzelnen Fischern auf eigene Faust in meist primitiver Art geübt. Man

pflegt darnach Fabriks- (oder Dampf-) und Bauernthran zu unterscheiden. Zur Bereitung des ersteren werden die ganz frischen Lebern in Arbeit genommen, und zwar die besten, unverletzten, hellen und vollen sorgfältig ausgesucht, von der Gallenblase befreit, abgewaschen und in verzinnten doppelwandigen Kesseln durch directes Einleiten von Dampf auf höchstens 50° erwärmt. Das ausgeschiedene Fett wird abgeschöpft, filtrirt, in Flaschen gefüllt und nach luftdichtem Verschluss zum Export vorbereitet. Der Bauernthran soll nur sehr selten aus frischen Lebern bereitet werden, wohl aus dem Grunde, weil die Fischer die Beute sofort an die Fabriken verkaufen und nur, was nicht angebracht werden kann, wird ungereinigt und noch mit der Gallenblase versehen, in offene Fässer geworfen. Der hier spontan aus den Lebern austretende und an der Oberfläche sich ansammelnde Thran wird täglich abgeschöpft. Die ersten Portionen sind hell und klar und werden als hellblanker Leberthran, auch wohl als Medicinalthran, Oleum Jecoris Aselli album, bezeichnet, während später ein dunkler gefärbtes Product von geringerer Qualität resultirt. Durch Ausschmelzen der rückständigen Lebermassen über offenem Feuer erhält man den braunblanken Leberthran, Oleum Jecoris Aselli flavum, und schliesslich durch stärkeres Erwärmen und Auspressen den braunen Leberthran oder Gerberthran, Oleum Jecoris Aselli fuscum (crudum, empyreumaticum). Diese beiden letzteren Sorten werden auch in den Leberthranfabriken als weitere Producte gewonnen. Der fertige Leberthran geht über Bergen, seinem Hauptstappelplatz, in den Handel. Im Jahre 1880 betrug die Ausfuhr über 76.000 Tonnen.

Der Leberthran zeigt nach den Sorten mehr oder weniger auffallende Unterschiede in seinem physikalischen und chemischen Verhalten.

Die gewöhnlich medicinisch verwendeten Sorten sind etwa von der Consistenz des Leinöles, also etwas dickflüssig, blass- oder hellgelb, goldgelb bis röthlichgelb, vollkommen klar und durchsichtig, von 0,923 spec. Gew. Die besten Sorten reagiren frisch neutral oder ganz schwach sauer; Ol. Jec. As. flavum gewöhnlich deutlich sauer. Ol. Jecor. As. album löst sich in 40 Th. kaltem und in 22 bis 30 Th. heissem absolutem Alkohol. Guter Leberthran ist ferner sehr leicht löslich in Schwefelkohlenstoff, Chloroform und Benzol.

Er erstarrt in der Regel bei 0° nicht und besitzt einen milden, öligen, schwach fischartigen Geruch und Geschmack, während Ol. J. A. flavum stärker fischartig riecht und schmeckt und nachträglich etwas Kratzen im Schlund erzeugt.

Löst man einen Tropfen Leberthran in 20 Tropfen Schwefelkohlenstoff auf und schüttelt die Lösung in einem Proberöhrchen mit einem Tropfen concentrirter Schwefelsäure, so färbt sie sich vorübergehend schön violett-roth. Diese Reaction, welche man auch in der Art hervorrufen kann, indem man 1—2 Ccm. Leberthran auf ein Uhrschälchen bringt und 1—2 Tropfen concentrirte Schwefelsäure hinzufügt, ist sehr charakteristisch, ihre Ursache noch nicht klargestellt.

Die meisten Pharmakopoen führen keine bestimmte Sorte des Leberthrans als officinelle an; der von ihnen gegebenen Charakteristik nach sind jedenfalls nur die beiden reinen Sorten, Ol. J. As. album et flavum verstanden. Unsere Pharmakopoe fordert in Uebereinstimmung mit Ph. Germ. die reinste Sorte.

Die chemische Zusammensetzung des Leberthrans ist natürlich bei den verschiedenen Sorten ebenso wenig die gleiche, wie ihr physikalisches Verhalten. Im Allgemeinen enthält er als vorwiegenden Bestandtheil Triolein (c. 70%) neben Tripalmitin (über 25%), Cholesterin und etwas Tristearin, sowie sehr kleine Mengen der Glyceride der Essig-, Butter-, Valeriansäure etc. Die schwach saure Reaction ist durch Spuren freier Fettsäuren (Oleïn-, Palmitin-, Stearinsäure) bedingt. Er enthält ferner einen gelben Farbstoff (nach *Salkowski*) aus der Reihe der Lipochrome *Kühne's*, Spuren von Jod, Brom, Chlor, Phosphor und

Schwefel, sowie von Ammoniak und Trimethylamin. Die Anwesenheit von geringen Mengen Gallenbestandtheilen (Gallensäuren und Gallenfarbstoff) ist strittig.

A. Gautier und *Mourgues* (1888) wollen aus dem Leberthran (in Spuren aus ungefärbten, in grösserer Menge aus dem gelblichen und gelben) eine Reihe von theils flüchtigen, theils nicht flüchtigen Basen erhalten haben, darunter zwei neue (Asellin und Morrhuin) neben kleinen Mengen von Lecithin und einer stickstoffhaltigen krystallisirbaren Säure (Gaduinsäure).

Ueber seinen Jodgehalt gehen die Angaben sehr auseinander; nach Einigen fehlt er stets, Andere wollen ihn nur ab und zu, noch Andere constant gefunden haben. Nach *Mitchell Bird* (1882) kommt Jod im Leberthran constant vor, aber in weit geringerer Menge, als sonst angegeben wird; er fand davon in 6 Sorten 0,0012 bis 0,0021%. Nach *Carles* (1882) fehlt Jod und Phosphor im hellen neutralen Leberthran; in dunkler gefärbten Sorten seien dagegen beide Elemente vorhanden, und zwar um so reichlicher, je stärker die saure Reaction und die Färbung des Thrans ist.

In nordischen Ländern ist der Leberthran als Nahrungs- und als Volksmittel bei Scrophulose und verschiedenen Abzehrungskrankheiten schon seit Langem im Gebrauche. Zu einer allgemeineren medicinischen Anwendung gelangte er bei uns erst seit dem dritten Decennium (in Deutschland 1822 durch *Schenk* in Siegen eingeführt) dieses Jahrhunderts.

Als Arzneimittel spielt der Leberthran im Allgemeinen die Rolle eines Fettes. Von anderen fetten Oelen unterscheidet er sich aber, wie schon *Berthé* (1856) durch klinische Versuche gezeigt hat, durch leichtere Verdaulichkeit, woraus sich die unzweifelhaften Erfolge seiner methodischen Anwendung bei den unten angeführten Zuständen erklären.

Dieses Verhalten steht, wie *Naumann's* ausgedehnte vergleichende Untersuchungen (1865) lehren, im Zusammenhange mit seiner Eigenschaft, in Folge seines Gehaltes an Gallenbestandtheilen, wie *Naumann* annehmen zu müssen glaubte, thierische Membranen leichter zu durchdringen, als alle anderen untersuchten Fette, sowie mit seiner leichteren Oxydirbarkeit im Organismus. Dagegen findet *Buchheim* (1875) und mit ihm noch eine Reihe anderer Pharmakologen eine Erklärung für die Wirksamkeit des Leberthrans darin, dass er den meisten übrigen Fetten gegenüber neben Glyceriden auch noch verhältnissmässig viel freie Fettsäure enthalte, was jedoch wenigstens für die gerade gegenwärtig fast allgemein bevorzugten reinen, helleren Sorten nicht zutrifft.

Salkowski erhielt aus hellen Thransorten 0,25—0,69, aus dunkelgefärbten 6,5%, *v. Mering* (1888) aus ungefärbten 0,18—0,71, aus madeirafarbigen 2,54—5,07% Oelsäure. Das reichlichere Vorkommen von Fettsäuren in den dunklen Leberthransorten ist nach ihm durch die Fäulniss der verarbeiteten Lebern bedingt, welche eine theilweise Spaltung der Leberfette herbeiführt. Es wird hervorgehoben, dass die Anwesenheit der freien Fettsäuren im Leberthran seine leichtere Emulgirbarkeit und in Folge dessen seine leichtere Resorbirbarkeit bewirke. Im Darme werden die Fettsäuren unmittelbar, ohne Mitwirkung des Pankreassecretes, in Seifen umgewandelt, welche das übrige Fett emulgiren und so dessen Resorption begünstigen. Es wird also, wenn der Leberthran gut vertragen wird, unter sonst gleichen Verhältnissen weit mehr Fett resorbirt und für die Ernährung nutzbar gemacht, als bei Anwendung der gewöhnlichen, nur aus Glyceriden bestehenden Fette. Dass der Leberthran, wenigstens in seinen dunkleren Sorten, im hohen Grade emulgirbar ist, haben *Fr. Hofmann* und *Gad* gezeigt. Ein Tropfen dunkelgefärbten Leberthrans in ein Uhrschälchen mit verdünnter Sodalösung gebracht, gibt sofort eine schöne Emulsion. Andere Fette, z. B. Olivenöl thun dies nur, wenn man ihnen einige Procente freier Oelsäure beigemischt hat.

Indess wird wohl nicht mit Unrecht von anderer Seite (*Salkowski* 1888) eingewendet, dass man nicht ohne Weiteres Emulgirbarkeit und Resorbirbarkeit identificiren dürfe, dass von dem jetzt sehr allgemein angewendeten hellen, fast säurefreien Leberthran nicht nachgewiesen ist, dass er schlecht vertragen werde und dass die ab und zu gemachte Angabe, der dunkle Leberthran wirke besser, wohl nur auf populären Vorurtheilen beruhe.

Nach *Cutler* und *Bradford's* Untersuchungen (1878) wird unter dem Gebrauch des Leberthrans bei Gesunden sowohl wie bei Kranken, wenn diese das Oel gut vertragen, die Zahl der rothen Blutkörperchen deutlich erhöht und auch jene der weissen Blutzellen soll nicht unbeträchtlich zunehmen.

Für die therapeutische Anwendung des Leberthrans als Unterstützungsmittel der Ernährung, namentlich bei Scrophulose (und hier besonders bei der sogenannten erethyschen Form), bei Rhachitis, bei Lungenphthise und anderen chronischen Zehrkrankheiten, sind jedenfalls die reinen, helleren Sorten, wie sie die moderne Thranindustrie liefert, statt der früher vielfach vorgezogenen dunkler gefärbten Thransorten zu wählen. Sie sagen den Kranken zugleich besser zu, ihr geringer Fischgeruch und Fischgeschmack macht ihr Einnehmen weniger widerwärtig, die Kranken, besonders auch Kinder, gewöhnen sich leicht daran und nehmen sie bald gerne; sie werden jedenfalls besser verdaut, erzeugen gar kein oder nur unbedeutendes Aufstossen und auch nicht leicht Abführen.

Man beginnt mit $^1/_2$—1 Esslöffel (bei Kindern mit 1—2 Theelöffel) 1—2mal täglich und steigt allmälig bis 4 Löffel voll pro die. Grössere Mengen werden nicht leicht vertragen, gehen unverändert ab und stören die Verdauung.

Am zweckmässigsten wird das Oel rein, ohne jeden Zusatz, verschluckt; hintennach lässt man ein Stückchen Semmel oder etwas Suppe, Kaffee, Thee etc. nehmen.

A. Smith (1878) empfiehlt (wie schon früher *Foster*) bei Personen, welche das Mittel nicht leicht vertragen, einen Zusatz von Aether (auf 15,0 Ol. Jec. As. 20 gtt. Aeth.), welcher die Secretion des Pankreassaftes vermehrt, ohne seine emulgirende Eigenschaft zu beschränken.

Contraindicirt ist die interne Anwendung des Leberthrans bei Kindern unter einem Jahre, beim Vorhandensein von Verdauungsstörungen und Neigung zu Diarrhöen, bei fieberhaften Zuständen und bei unüberwindlichem Widerwillen gegen das Einnehmen des Mittels; während der heissen Jahreszeit ist der Gebrauch desselben auszusetzen.

Von geringer Bedeutung ist die externe Anwendung des Leberthrans, z. B. zu allgemeinen und örtlichen Einreibungen und Umschlägen (zur Unterstützung der internen Anwendung, bei chronischen Hautausschlägen etc.), zu Einträufelungen und Pinselungen des Auges (bei Hornhautflecken), zu Clysmen (bei Geschwüren im Rectum) etc.

Unter dem Namen ***Lipanin*** hat *v. Mering* (1888) als Ersatzmittel des Leberthrans eine leicht emulgirbare und resorbirbare Mischung von Oleum Olivae mit 6% Oelsäure empfohlen. Er hat es bei einer grösseren Anzahl von Kranken, zumeist scrophulösen Kindern zu 1—4 Theelöffeln, bei Erwachsenen zu 2—6 Esslöffeln täglich, erprobt. Es wurde bei wochen- und monatelangem Gebrauche gerne und ohne alle störenden Nebenerscheinungen genommen, auch in der warmen Jahreszeit vertragen und hatte einen günstigen Einfluss auf Ernährung und Allgemeinbefinden.

Morrhuol nennt *Chazeaud* (1887) eine durch Behandlung des Leberthrans mit concentrirtem Weingeist erhaltene, wenig riechende, scharf und bitter schmeckende Substanz und empfiehlt sie (in Gallertkapseln) an Stelle des Leberthrans.

57. Axungia Porci, Adeps suillus, Schweinefett. Das durch Ausschmelzen und Coliren gewonnene und durch Schmelzen mit destillirtem Wasser gereinigte Netz- und Nierenfett des Schweines, von salbenartiger Consistenz, rein weiss, fast geruchlos; darf nicht ranzig sein.

Es schmilzt zwischen 35 und 40°, hat ein spec. Gew. von ca. 0,938, löst sich sehr leicht in Aether, Chloroform, ätherischen Oelen, sowie in 36 Th. kochendem Alkohol und besteht aus etwa 60—62% flüssigem Fett (Triolein) und 38—40% festem Fett (Tripalmitin und Tristearin).

Anwendung findet es als gewöhnlichstes und ganz zweckmässiges Constituens für Salben, wie auch zu Ceraten; zur Erhöhung seiner Haltbarkeit wird es mit Benzoë behandelt. Ein solches benzoëhaltiges Schweinefett, Axungia Porci benzoata Ph. A., durch 2stündiges Erwärmen einer Mischung von gepulverter Benzoë

(4 Th.) mit Axung. Porci (100 Th.) im Wasserbade und Coliren hergestellt, ist auch wegen seines angenehmen Geruches als Salbenconstituens empfehlenswerth.

Unguentum rosatum, U. pomadinum, Rosensalbe, Ph. A. Schweineschmalz (4) mit Cera alba (1) zusammengeschmolzen, colirt und die halberkaltete Mischung mit etwas Ol. Bergamottae und Ol. Rosae versetzt. Als Haarpomade und Salbenconstituens.

Unguentum simplex, Einfache Salbe, Ph. A., eine Mischung von 4 Th. Ax. Porci mit 1 Th. Cera alba. Vielgebrauchte Salbengrundlage.

Sonstige nicht mehr officinelle, aber in manchen Gegenden als Volksmittel benützte Thierfette von einer dem Schweineschmalz gleichen oder nahekommenden Consistenz sind das Seehundsfett (Axungia Phocae) von Phoca-Arten, das Hundefett (Adeps caninus), Dachsfett (Adeps Taxi), Rindsmarkfett (A. medullae Bovis), Rindsklauenfett (A. pedum Tauri), Kammfett (A. colli equini), Murmelthierfett (A. Muris alpini), Gänsefett (A. anserinus) u. a. Die früher als Salbengrundlage (besonders zu Augensalben) viel benützte Kuhbutter, Butyrum, ist jetzt in dieser Beziehung fast gänzlich verlassen. Jedenfalls darf nur frische und ungesalzene Butter verwendet werden.

58. Sebum, Sevum, Talg, das besonders aus dem fettreichen Gewebe der Nieren und des Netzes des Schafes, Rindes, der Ziege und anderer Thiere durch Ausschmelzen erhaltene Fett. Die bekanntesten Talgsorten sind der Rindstalg, Ochsentalg (Unschlitt), Sebum bovinum und der von der Ph. Germ. angeführte Hammeltalg, Sebum ovile, S. ovillum.

Ersterer bildet bei gewöhnlicher Temperatur eine feste weisse, bei 40 bis 45° schmelzende Masse, von sehr schwachem, eigenthümlichem Geruch und 0,952 spec. Gew. Er wird bald gelblich und ranzig und besteht zu etwa $^3/_4$ aus festen Fetten (Tristearin und Tripalmitin), der Rest ist flüssiges Fett (wesentlich Triolein), welches sich bei ca. 30° abpressen lässt (Talgöl). Damit stimmt wesentlich der Hirschtalg, Sebum cervinum, überein. Der Hammeltag ist in Folge eines grösseren Gehaltes an Stearin etwas fester, hat einen etwas höheren Schmelzpunkt (45 – 50°), ein spec. Gew. von 0,961 und einen anderen, allerdings nur schwachen, eigenartigen Geruch. Durch stärker hervortretenden Bocksgeruch ausgezeichnet ist der sonst dem Hammeltalg ganz gleichende Ziegentalg, Sebum hircinum.

Der Talg findet zu pharmaceutischen Zwecken, als Constituens für Salben, Cerate, Pflaster, Suppositoria eine häufige Verwendung. Er darf nicht ranzig sein.

Das aus den verschiedenen Talgarten, besonders aus dem Hammel- und Rindstalg im Grossen (durch Behandlung mit kaltem Aether, zur Trennung des Oleïns und Palmitins und durch Umkrystallisiren des Rückstandes aus heissem Aether) dargestellte reine Stearin (Tristearin) bildet weisse, perlmutterglänzende, bei ca. 70° schmelzende und dann zu einer amorphen weissen Masse erstarrende Krystallschuppen. In kaltem Aether und Alkohol ist es fast unlöslich, vollkommen löslich in heissem Aether. Es kann, gleichwie die unter der Bezeichnung „Stearin" im Handel vorkommende rohe Stearinsäure (das bekannte, in der Industrie, besonders in der Kerzenfabrikation, viel verwendete Product) wesentlich aus einem bei 60–68° schmelzenden, in heissem Alkohol löslichen Gemenge von Stearin- und Palmitinsäure bestehend, wie die Talgarten pharmaceutisch benützt werden.

59. Lanolinum, Lanolin. Ph. A. Eine eigenthümliche, aus dem reinen Wollfett durch Einkneten von Wasser hergestellte, von *Liebreich* 1885 als Salbengrundlage empfohlene Substanz, welche ein Cholesterinfett darstellt.

Das Lanolin ist weisslich, fast geruchlos, von salbenartiger Consistenz und neutraler Reaction. Im Wasserbade schmilzt es bei circa 40° C. und scheidet sich dabei in eine klare wässerige Schicht und

oben aufschwimmendes wasserfreies Wollfett, welches in Aether, Benzol, Chloroform und Aceton vollständig, in concentrirtem Weingeist schwer und nur zum Theile, in Wasser gar nicht löslich ist.

Das reine wasserfreie Wollfett (Lanolinum anhydricum) besteht aus Cholesterin- und Isocholesterinäthern der höheren fetten Säuren; es bildet eine gelbliche, durchscheinende, bei 38—40° schmelzende Masse und ist ganz besonders durch die Eigenschaft ausgezeichnet, beim Zusammenkneten mit Wasser, ohne Aenderung seiner salbenartigen Consistenz, mehr als sein gleiches Gewicht (ca. 105%) Wasser aufzunehmen.

Das bei der Reinigung der Schafwolle in den Wollwäschereien sich ergebende rohe Wollfett (Wollschweiss) wurde bereits 1803 von *Vauquelin* und 1828 von *Chevreuil* chemisch untersucht, aber erst 1868 fand *F. Hartmann*, dass es neben freien Fettsäuren und Glycerinfetten im Wesentlichen aus Fettsäure-Verbindungen des Cholesterin bestehe und *E. Schulze* (1870) zeigte, dass ausserdem darin Fettsäure-Verbindungen des Isocholesterin enthalten sind. *Liebreich* fand sodann (1885) Cholesterinfette in allen von ihm untersuchten Keratingeweben, wies die Entstehung derselben in den Keratinzellen selbst und damit ihre physiologische Bedeutung für diese Gewebe nach.

Zwar fand das Wollfett in wenig gereinigtem Zustande seit dem Alterthum (unter dem Namen Oesypum oder Oesypus) bis zum Ende des vorigen Jahrhunderts therapeutische und kosmetische Anwendung. Es verschwand aber seither aus dem europäischen Arzneischatze und seine Wiederaufnahme in demselben war erst möglich durch das Gelingen der Reindarstellung dieses Stoffes. In den Details ist diese allerdings nicht bekannt gemacht, im Allgemeinen aber besteht dieselbe darin, dass zunächst zur Beseitigung der verunreinigenden Fettsäuren das rohe Wollfett mit wässerigen Aetz- oder kohlensauren Alkalien behandelt und dabei durch die Verseifung der beigemischten Fettsäuren (deren Menge bis 30% beträgt) emulgirt und in eine der Kuhmilch ähnliche Flüssigkeit verwandelt wird. Durch Centrifugirung scheidet sich diese Wollfettmilch (analog der Kuhmilch) in zwei Schichten, von denen die obere (der Rahmschicht entsprechende) die Cholesterinfette, die untere (der Magermilch entsprechende) die Fettsäuren als Seifenlösung enthält. Aus Ersterer wird mittelst kalkhaltigem Wasser oder Chlorcalcium das Roh-Lanolin ausgefällt und aus diesem durch wiederholtes Umschmelzen und Auswaschen das gereinigte Wollfett gewonnen, welches durch Einkneten von Wasser das sogenannte centrifugirte Lanolin gibt. Aus diesem wird auf ziemlich umständlichem Wege erst das chemisch reine, geruchlose Wollfett dargestellt und durch Einkneten von Wasser in das officinelle Lanolin übergeführt. (Vergl. *B. Fischer*, Die neueren Arzneimittel. 1889, 3. Edit.) Gutes Lanolin (aus der Fabrik von *Jaffé* und *Darmstaedter*) enthält nach der Untersuchung von *E. Dieterich* 23,7—25,25% Wasser.

Das Lanolin findet eine analoge Anwendung wie die Glycerinfette und andere Körper dieser Abtheilung von derselben Consistenz. Besonders als Salbengrundlage wird es gerühmt und als Vorzüge desselben gegenüber anderen Salbengrundlagen werden besonders hervorgehoben: 1. Seine chemische Beständigkeit, indem es selbst bei längerer Aufbewahrung nicht ranzig wird. 2. Seine Imbibitionsfähigkeit für die äussere Haut, indem es sich sehr leicht in die Haut einreiben lässt Eine 5procentige Carbol-Lanolinsalbe, erbsengross auf der Hand verrieben, ruft nach 1—2 Minuten ohne Aetzung Gefühl von Taubheit hervor und eine Sublimat-Lanolinsalbe zeigt die stattgefundene Resorption so rasch an, dass beim Verreiben einer Salbe von 1 : 1000 schon nach wenigen Minuten der charakteristische, metallische Geschmack sich bemerkbar macht *(Liebreich)*. 3. Die Eigenschaft, grosse Mengen von Wasser aufzunehmen, wodurch es befähigt wird, auch auf Schleimhäuten zu haften und Arzneistoffe der verschiedensten Art sich einverleiben zu lassen. 4. Zum Unterschiede von Glycerinfetten ist das Lanolin nicht blos keimfrei *(Fraenkel, Gottstein)*, sondern auch geeignet, als Deckschicht gegen Infection zu dienen, indem es das Ein- und Vordringen von Mikroorganismen verhindert *(Gottstein*, 1888).

Das tadellose, reine Lanolin ist vollständig reizlos; ein unreines, namentlich freie Fettsäuren enthaltendes Präparat kann allerdings um so stärker reizend wirken, als jene zugleich mit dem Lanolin zur Resorption gelangen. Vom Darm wird das Lanolin nicht resorbirt *(Munk*, 1888). Um es für die Application geschmeidiger zu machen, empfiehlt *Liebreich* einen Zusatz von Axungia benzoata. Auch Unguent. simpl., Cetaceum, Glycerin, Ol. Olivae, Ol. Amygd. etc. werden den Lanolinsalben (Lanolimenta) nicht selten zugesetzt. Rp. 129, 144. Bestandtheil des Unguent. Hydrargyri. Ph. A. Das sogenannte Lanolinum anhydricum wird vielfach dem officinellen Lanolin substituirt.

c) Wachs und wachsähnliche Substanzen.

60. Cera. Wachs, Bienenwachs.

Wird von den Arbeitern der Honigbiene, Apis mellifica L., in bekannter Weise abgesondert und zum Baue der Waben verwendet. Durch Befreien dieser letzteren vom Honig (in der pag. 150 angegebenen Weise), Abpressen, Waschen und Schmelzen erhält man das rohe oder gelbe Wachs, Cera flava, von gelber oder braungelber Farbe und Honiggeruch.

Es ist in der Kälte brüchig, körnig, in der Wärme der Hand erweicht es und wird knetbar; es schmilzt bei 63—64°, ist in Wasser und kaltem Alkohol unlöslich, in 300 Theilen kochenden concentrirten Weingeistes löst es sich bis auf einen geringen Rückstand auf.

Durch Umschmelzen und Bleichen des gelben Wachses erhält man das weisse Wachs, Cera alba, welches härter als das gelbe Wachs ist und ein spec. Gewicht von 0,965—0,970 besitzt.

Das Wachs findet eine sehr ausgedehnte pharmaceutische Anwendung zur Herstellung von Ceraten, Pflastern, Salben, Bougies, zur Bereitung des Wachspapiers (Charta cerata) etc.

Cera flava ist Bestandtheil von Ceratum fuscum, Emplastrum adhaesivum, E. Cantharidum, E. Conii, E. Diachylon compositum, E. Meliloti, E. Minii, E. oxycroceum, des Unguentum aromaticum und U. Juniperi; Cera alba ist enthalten in Ceratum Cetacei, Emplastrum Cerussae und E. saponatum, im Unguentum emolliens, U. Plumbi acetici, U. rosatum, U. simplex und U. Zinci oxydati.

61. Cetaceum, Sperma Ceti, Walrat.

Ein wachsartiger Körper, in halbflüssigem Zustande enthalten hauptsächlich in eigenen grossen Hohlräumen vor dem Schädel im Kopfe des Pottwals, Catodon macrocephalus Lacepède (Physeter macroc. L.) und anderer Catodon- oder Physeter-Arten.

Die aus den erlegten Thieren ausgeschöpfte flüssige Masse scheidet beim Erkalten den festen Walrat aus, welcher von dem flüssigen Antheil (dem Walratöl) durch Abseihen, Abpressen getrennt und durch Waschen mit Wasser und verdünnter Kalilauge, sowie durch Umschmelzen gereinigt wird.

Er bildet krystallinisch-blätterige, weisse, perlmutterglänzende, schlüpfrig anzufühlende, durchscheinende, fast geruchlose, milde fettig schmeckende Massen, welche bei ca. 50° schmelzen, im Wasser unlöslich, dagegen in heissem Alkohol, in Aether, Chloroform, in fetten und flüchtigen Oelen löslich sind und wesentlich aus Palmitinsäure-Cetyläther bestehen.

Anwendung findet der Walrat gegenwärtig fast nur extern und pharmaceutisch als Constituens für Cerate und Salben, für Oel- und Balsamgallerten. Früher hatte man ihn auch intern als Demulcens bei Reizungszuständen der Luftwege und bei Durchfällen angewendet und

neuerdings hat *Senator* (1887) auf die Verwendung des Walrats als Ersatzmittel des Leberthrans bei chronischen Zehrkrankheiten hingewiesen. Nach seiner Erfahrung wird er rein oder mit Zucker fein verrieben (Cetac. und Elaeosacchar. Citri aa. täglich 10,0—30,0 und darüber), gut vertragen und gut verdaut.

Präparate: 1. Ceratum Cetacei, Emplastrum spermatis Ceti, Walrat-Cerat, Spermacetpflaster. Ph. A. Cetaceum, Cera alba und Ol. Amygdalarum aa. werden bei gelinder Wärme geschmolzen, colirt und in Papierkapseln ausgegossen.

2. Unguentum emolliens, Erweichende Salbe, Crême céléste. Ph. A. Einer Schmelze aus 2 Th. Cetaceum, 1 Th. Cera alba und 8 Th. Oleum Amygd. werden, nachdem sie halb erkaltet ist, 2 Th. Aqua Rosae beigemischt. (Unguentum leniens Ph. Germ. besteht aus 4 Th. Cera alba, 5 Th. Cetaceum, 32 Th. Ol. Amygd. und 16 Th. Aq. Je 50 Grm. dieser Salbenmasse wird 1 Gtt. Ol. Rosae beigemischt.) Viel benützte Salbe und Salbengrundlage (pag. 50). Rp. 132.

Als Pflanzenwachs, Cera vegetabilis, werden wachsähnliche, von verschiedenen Pflanzen abstammende Substanzen bezeichnet, welche sich nach ihrem bisher allerdings nichts weniger als genau erforschten chemischen Bestande theils den Fetten, theils dem Wachse und den Harzen anschliessen. Hierher gehören als die bekanntesten: 1. das sogenannte Japanische Wachs (Japantalg), Cera Japonica, in Japan aus den Früchten von Rhus vernicifera DC., und Rhus succedanea L., baumartigen Anacardiaceen, gewonnen, im Aussehen dem weissen Bienenwachs ähnlich, bei 52 bis 55° schmelzend, leicht verseifbar durch Aetzlauge, wesentlich aus Tripalmitin bestehend; 2. das Palmenwachs, Cera Palmarum, wozu das Carnaubawachs von den Blättern der südamerikanischen Wachspalme, Copernicia cerifera Mart., auf deren Oberfläche es als Ueberzug vorkommt und das ganz ähnliche Wachs der Andespalme Südamerikas, Ceroxylon Andicola Humb. et Bonpl., welches als Kruste die Oberfläche des Stammes dieses merkwürdigen Baumes bedeckt, gehört; und 3. das Myrica- (Myrtle- oder Myrthen-) Wachs, Cera Myricarum, welches durch Auskochen der erbsengrossen Steinfrüchte mehrerer Myrica-Arten, Sträuchern aus der Familie der Myricaceen in Südafrika (Myrica cordifolia L., M. quercifolia L.), in den Vereinigten Staaten Nordamerikas (M. cerifera L.) und im nördlichen Theile Südamerikas (M. Caracasana Kunth) gewonnen wird und wesentlich aus Palmitin und freier Palmitinsäure neben etwas Laurostearinsäure bestehen soll.

Alle diese Producte, namentlich das Japanische Wachs, können in den meisten Fällen pharmaceutisch an Stelle des Bienenwachses verwerthet werden.

62. Paraffinum, Paraffin.

Ein aus den Producten der trockenen Destillation von Braunkohlen, Torf, aus Erdöl, Erdwachs (Ozokerit) und anderen Fossilien gewonnener Körper, welcher ein je nach seiner Herkunft und Darstellungsweise variables Gemenge von Kohlenwasserstoffen darstellt.

Im reinen Zustande bildet es eine bläulichweisse, durchscheinende, geruch- und geschmacklose Masse von einer dem weissen Wachs nahekommenden Consistenz, deren Schmelzpunkt bei 74—80° (Ph. Germ.) liegt und deren specifisches Gewicht 0,870—0,910 beträgt.

In Wasser ist es unlöslich, wenig löslich in Alkohol, leicht löslich in Aether, Chloroform, Schwefelkohlenstoff, Benzin; geschmolzen mischt es sich auch in jedem Verhältnisse mit Wachs, Walrat, mit Fetten und Harzen. Concentrirte Säuren und Alkalien greifen es bei gewöhnlicher Temperatur nicht an.

Besondere Sorten dieses festen oder Hartparaffins, Paraffinum solidum Ph. Germ., sind das aus Erdöl gewonnene Belmontin und das aus Erdwachs fabricirte, weissem Wachs täuschend ähnliche Ceresin.

Hierher gehört auch das zuerst in Nordamerika aus den Destillationsrückständen des dortigen Petroleums, gegenwärtig aber auch in Europa fabricirte, von der Ph. A. aufgenommene Vaselinum, Vaselina, Vaselin, Cosmoline, ein Weichparaffin von salbenartiger Consistenz (bei gewöhnlicher Temperatur).

Farbe, specifisches Gewicht und Schmelzpunkt des Vaselins sind nach seiner Herkunft variabel. Letzterer liegt bei amerikanischer Waare zwischen 33—35°, beim Vaselin, wie es die Firma *C. Hellfrisch* in Offenbach a. M. unter dem Titel „Virginia Vaselina alba" liefert, bei 41—42°. Die Farbe ist bald orangegelb (amerikanisches Vaselin), bald hellgelb (österreichisches Vaselin), bald weiss mit bläulichem Schimmer (Vaselin von *Hellfrisch)*. Unter dem Mikroskop erweist es sich durch und durch krystallinisch.

Gutes Vaselin ist völlig geruch- und geschmacklos, von neutraler Reaction; gegen Lösungsmittel verhält es sich fast ganz wie Paraffin. Die Oesterr. Pharmakopoe fordert ein gelbes, bei circa 35° schmelzendes Vaselin.

Ph. Germ. hat als flüssiges Paraffin, Paraffinum liquidum, das sogenannte Paraffin- oder Vaselinöl des Handels aufgenommen, ein aus dem Petroleum gewonnenes, in der Technik viel benutztes Product, eine ölige Flüssigkeit darstellend, welche klar, farb- und geruchlos sein und ein specifisches Gewicht von 0,840, sowie einen nicht unter 360° fallenden Siedepunkt haben muss. Die Stelle des Vaselin vertritt in der Ph. Germ. die Paraffinsalbe, Unguentum Paraffini, eine Mischung von 1 Th. Paraffinum solidum und 4 Th. Paraffinum liquidum (Rp. 128).

Als besonders werthvoll für die medicinische Anwendung des Vaselins muss die Eigenschaft hervorgehoben werden, Oxydationsmitteln den hartnäckigsten Widerstand zu leisten, an der Luft unverändert zu bleiben, nicht ranzig zu werden. Dadurch empfiehlt es sich besonders statt der Fette als Constituens für Salben. Das Paraffin selbst kann statt Wachs zu Ceraten, Pflastern, Salben u. a. F. verwendet werden. Sehr allgemein benützt man es ferner zur Bereitung der Charta paraffinata (an Stelle der Charta cerata).

Anhang.

63. Glycerinum, Glycerin, Oelsüss, resultirt bekanntlich bei der Zerlegung der Fette (pag. 38 u. 163) und wird fabriksmässig im Grossen (zumal in Frankreich) durch Zerlegung verschiedener Fette (besonders des Fettes der Kerne der Oelpalme, Elaeis Guineensis Jacq., pag. 168) mittelst überhitzten Wasserdampfes gewonnen.

Eine farb- und geruchlose, syrupdicke, neutrale Flüssigkeit von mildem, süssem Geschmacke, 1,25 (Ph. Germ. hat 1,225—1,235) spec. Gew., in Wasser und Alkohol in allen Verhältnissen löslich, nicht in Aether, Chloroform, Schwefelkohlenstoff, ätherischen und fetten Oelen. Erhitzt, darf es keinen Rückstand hinterlassen.

Reines, wasserfreies Glycerin hat ein spec. Gew. von 1,2653 (bei 15°), es ist zähflüssig und zieht sehr begierig Wasserdampf an; das officinelle Präparat der Ph. A. hat einen Wassergehalt von circa 6%, jenes der Ph. G. einen solchen von 13—16%.

Auf Wasserentziehung zurückzuführen ist wohl die örtlich reizende Einwirkung des unverdünnten Glycerins auf der Epidermis beraubten Hautstellen und auf Schleimhäuten, vielleicht, wenigstens zum Theil, auch seine antizymotische und antiseptische Wirkung.

Es hemmt oder hebt auf die Wirkung der Hefe auf Zuckerlösungen, verzögert oder verhindert die Milchgährung, die Harngährung, die Fäulniss organischer Substanzen etc. Daher wurde es schon in den Vierziger-Jahren (von *Warington*, *v. Vetter*, *Demarquay*) zur Conservirung von Nahrungsmitteln, zoologischen und anatomischen Präparaten empfohlen und angewendet, wie auch seit 1860 (durch *Andrew* in Chicago) zur Conservirung von Pockenlymphe (Glycerinlymphe).

Es wird leicht von allen Schleimhäuten, wahrscheinlich auch von der äusseren Haut, welche es schlüpfrig macht und feucht erhält, resorbirt. Es wird alsdann rasch (nach *Catillon* ohne intermediäre Oxydationsproducte) zu Kohlensäure und Wasser verbrannt; nach Einführung grösserer Mengen wird es zum Theil unverändert im Harne eliminirt.

Catillon (1877) konnte es in seinen Versuchen nur im Harne nachweisen, nicht im Schweisse und nicht in den Fäces. Die Elimination beginnt ca. 1 Stunde und endet ca. 4—5 Stunden nach seiner Einführung. *Plosz* (1877) glaubt nach Glycerinfütterung im Harne der Versuchsthiere einen Uebergangskörper zwischen Glycerin und Glycogen, den er als Glycerinaldehyd ansieht, gefunden zu haben. Doch haben andere Autoren diesen Körper vergeblich gesucht.

Genügend verdünnt kann das Glycerin in Dosen von 10,0—15,0 innerlich genommen werden, ohne Erscheinungen hervorzurufen; grössere Dosen (15,0—30,0) wirken leicht abführend.

Auf Frösche wirkt es, wie *Husemann* und *Ummethun* (1866) gezeigt haben, toxisch. *Dujardin-Beaumetz* und *Audigé* fanden (1876), dass es, in grösseren Dosen (8,0 per Kilo Körpergewicht) subcutan applicirt, auch Hunde und Kaninchen in einigen Stunden tödtet. Sie vergleichen die Intoxicationserscheinungen mit jenen, welche bei Vergiftung mit einatomigen Alkoholen auftreten. Schon *Crevaux* (1856) will eine Aehnlichkeit in der Wirkung mit Alkohol gefunden haben und *A. Catillon* (1877) gibt auf Grund experimenteller Studien an, dass sehr grosse Mengen, auf einmal eingeführt, Erscheinungen eines dem Alkoholismus ähnlichen Rausches produciren, während sie, absatzweise gegeben, keine Intoxicationserscheinungen (bei Hunden), sondern nur Temperatursteigerung hervorrufen. Auch *Plosz* bestätigt die toxische Wirkung grosser Gaben (beim Pferde, bei Hunden). Die Hauptsymptome waren: Respirations- und Pulsbeschleunigung, grosse Muskelschwäche, Zittern, Krämpfe, Erbrechen (bei Hunden), Kolik, Hämoglobinurie und starke Temperatursteigerung.

Die Hämoglobinurie wird von der Eigenschaft des Glycerins, den Farbstoff der Blutkörperchen zu lösen, abgeleitet und kommt (nach *Schwahn* 1878) nur bei subcutaner Application des Mittels zu Stande.

Mit Rücksicht auf seine chemische Beziehung zu den Fetten wurde dem Glycerin, besonders in England und Frankreich, die Bedeutung eines den Fetten gleichzustellenden Nährmittels zugeschrieben und dasselbe in dieser Richtung therapeutisch empfohlen. In der That schienen ältere Versuche und Beobachtungen (von *Lauder-Lindsay* 1856 und 1857 u. A.), sowie besonders die neueren Untersuchungen von *Catillon* hierfür zu sprechen, indessen haben namentlich *Munk* (1878), *Lewin* und *N. Tschirwinsky* (1879) auf experimentellem Wege das Irrige dieser Anschauung dargethan und gezeigt, dass das Glycerin an dem bestehenden Eiweisszerfalle nichts ändert, dass es, wenigstens in medicinalen Gaben, kein Ersparniss im Umsatze stickstoffhaltigen Materiales zu Wege bringe, dass ihm nicht der geringste Nährwerth zukomme. Nach *Munk* kann es höchstens durch seine Zersetzung im Organismus als Heizmaterial dienen.

Kanëra (1886) glaubt in Selbstversuchen gefunden zu haben, dass Glycerin die Harnsäurebildung vermehrt, der Eiweissumsatz vergrössert und *L. Arnschink* (1887) will experimentell gefunden haben, dass durch Glycerin Körperfett erspart wird.

Therapeutische Anwendung: Intern als Nutriens (nach dem Obigen nicht gerechtfertigt) statt Oleum Jecoris bei Scrophulose und Phthise empfohlen. Ueber seinen Nutzen bei Diabetes sind die Ansichten sehr getheilt, indem einige Autoren (*Basham, Marsh, Schultzen* u. A.) Erfolge erzielt haben wollen (in Tagesdosen von 20,0—50,0 mit 1 Kilo Wasser und 5,0 Acid. citric. oder tartaricum, oder mit Rum oder Arac und einigen Tropfen eines ätherischen Oeles), während andere (*Kussmaul, Külz, Lewin* u A.) sich auf das Entschiedenste gegen seine Anwendung bei dieser Krankheit aussprechen. Sonst wurde es intern als Demulcens bei ulcerativen Processen im Darmkanal und neuestens gegen Hämorrhoidalbeschwerden (zu 2 Theelöffel Morgens und Abends) sehr gerühmt.

Barton (1881) will durch grosse Dosen in mehreren Fällen von Trichinosis Heilung erzielt haben. Auch *S. Merkel* (1885) hat es in einem Falle mit Erfolg angewendet. Selbstverständlich kann es sich hierbei nur um Darmtrichinen handeln, auf welche das Glycerin schrumpfend und tödtend wirkt.

Wichtiger ist die externe Anwendung des Glycerins, zunächst als Deckmittel und Demulcens im Allgemeinen in jenen Fällen, wo man auch von Fetten Gebrauch macht, für sich, mit Wasser verdünnt oder in Verbindung mit medicamentösen Stoffen, sowohl zur Application auf die Haut, als auch auf Schleimhäute bei den verschiedensten Hautaffectionen in Form von Einreibungen, Bepinselungen, Umschlägen u. s. w., bei entzündlichen Zuständen der Schleimhaut der Nase, des Mundes und Rachens, des Kehlkopfes, der Genitalien und des Rectum, zu Bepinselungen, Inhalationen und Clysmen, zu Ohrtropfen und Tamponaden (in der gynäkologischen Therapie: Glycerin allein oder mit Alumen, Acid. carbolic., Acid. tannicum etc.).

Neuestens wird das Glycerin, über Anempfehlung von *Anacker* (1887) und Anderen, in Form von Minimal- oder Mikroklysmen (pag. 42), zu 1,5—2,0 mittelst einer eigenen kleinen Spritze bei chronischer Obstipation angewendet. Es wird davon der sehr rasche und gründliche Erfolg gerühmt. Doch soll nach Einigen bald Angewöhnung erfolgen. Bei Geschwüren im Rectum ist diese Applicationsform nicht anwendbar. Von *Boas* (1888) und Anderen werden als ebenso wirksam Glycerinsuppositorien empfohlen.

Sehr wichtig wird das Glycerin durch sein Lösungsvermögen für verschiedene und namentlich für manche in Wasser schwerer lösliche wirksame Substanzen. Mit Hilfe von Wärme lassen sich gesättigte Lösungen herstellen, welche auch nach dem Erkalten die aufgelösten Stoffe nicht ausscheiden und besonders zur Application auf die Haut in manchen Fällen sehr erwünscht sind (Glycérolés, Glycerolata, siehe pag. 35). Sonst wird das Glycerin noch vielfach pharmaceutisch verwendet als Constituens für Pinselsäfte, Linimente und Salben, als Bindemittel für Arzneistifte, als Zusatz zu Pillenmassen, Collodien, Extracten, zum Conserviren digestiver Fermente (Pepsin, Pankreatin, Maltin) etc. Rp. 34, 98, 104, 139.

Unguentum Glycerini, Glycerinsalbe, Ph. Austr. 4,0. Amylum allmälig mit 60,0 Glycerin in einer Porcellanschale gemischt und durch gelindes Erwärmen unter beständigem Umrühren zu einer durchscheinenden, gallertartigen Masse gebracht (Ph. Germ.: 1 Th. ge-

pulvert. Tragant mit 5 Th. Spirit. Vini verrieben, mit 50 Th. Glycerin vermischt und im Dampfbade erwärmt). Ganz zweckmässige, haltbare Salbengrundlage. Rp. 134, 188.

E. Glutinosa, Leimmittel.

Verschiedene Formen des Thierleims, Gelatina animalis (Colla animalis), wie sie durch fortgesetzte Einwirkung kochenden Wassers auf sogenannte leimgebende Gewebe (Knochen, Hirschhorn, Sehnen, Häute etc.) resultiren, indem das Collagen derselben in Leim sich umbildet. Das aus diesen collagenen Substanzen erhaltene Product, speciell als Knochenleim oder Hautleim, Glutin, bezeichnet, löst sich leicht in heissem Wasser. Die Lösung wird durch Bleiacetat, Alaun, verdünnte Mineralsäuren etc. nicht gefällt, wohl aber durch Sublimat und Gerbsäure; bei hinreichender Concentration gesteht sie nach dem Erkalten zu einer homogenen klebrigen Gallerte.

Der auf gleichem Wege aus der chondrogenen Substanz der permanenten und embryonalen Knorpel erhaltene Knorpelleim, Chondrin, wird in wässeriger Lösung von Bleiacetat, Alaun, Essigsäure etc. gefällt, dagegen nicht durch Sublimat, welcher nur eine Trübung hervorruft.

Im Handel werden je nach seiner Provenienz und dem Grade der Reinheit verschiedene Sorten des Leims unterschieden. Zu Heilzwecken werden in der Regel die reinsten Sorten verwerthet, geringere, in dickeren, bräunlichgelben oder braunen, durchscheinenden oder undurchsichtigen Tafeln nur zu Verbänden bei Knochenbrüchen und Luxationen.

64. Gelatina animalis (alba), Thierleim Ph. A. Der aus Thierknochen gewonnene Leim soll aus dünnen und durchsichtigen Blättern bestehen, welche sich in 80—100 Theilen heissem Wasser zu einer fast farblosen, klaren und geruchlosen Flüssigkeit lösen müssen. Erkaltet soll diese eine gehörig consistente Gallerte liefern.

Der Leim besitzt bekanntlich nicht die Fähigkeit zu diffundiren, vom Magensaft aber wird er, wie die leimgebenden Gewebe überhaupt, leicht in eine diffundirbare Lösung verwandelt, der die Fähigkeit zu gelatiniren mangelt und welche der Fäulniss lange widersteht, während sonst Glutinlösungen sehr bald schimmeln und faulen. Welche Veränderungen das entstandene Leimpepton im Darmkanal erleidet und welche Zwischenproducte daselbst und nach seiner Aufnahme in's Blut bis zur vollendeten Oxydation in Harnstoff, Kohlensäure und Wasser auftreten, ist nicht näher bekannt. Im Allgemeinen wird die Leimgallerte gut vertragen: grosse Gaben stören jedoch die Verdauung und erzeugen Durchfall. Die leimgebenden Substanzen verhalten sich im Körper gleich dem Leim, doch werden sie in grösserer Menge als dieser vertragen *(C. Voit,* 1874). Ihr Nährwerth, wie auch der des Leims ist ein beschränkter; sie vermögen nicht verbrauchtes Organeiweiss zu ersetzen, noch auch zum Aufbau von Geweben beizutragen, aber sie hemmen den Zerfall der eiweissartigen Verbindungen im Körper, da sie gleich den Fetten und Kohlehydraten an Stelle derselben oxydirt werden.

Therapeutische Anwendung. Intern selten für sich, in Wasser gelöst (1—5 : 100) mit Milch oder schleimigen Substanzen als einhüllendes und reizmilderndes Mittel bei entzündlichen Affectionen des Rachens, der Speiseröhre, des Magens und Darmkanals, namentlich bei Vergiftungen mit scharfstoffigen Substanzen (pag. 107), häufiger in

Gelatinform mit Zusatz von Citronsäure, Wein, Cognac, Fleischextract etc., als Gallertsuppe und Milchgelée (1 : 30 La cet 15 Sacch.) zur Ernährung bei Fieberkranken, atrophischen, scrophulösen, rhachitischen Kindern etc., wie auch als Excipiens verschiedener medicamentöser Mittel (pag. 19 und 65).

Extern in dicker Lösung als Deckmittel für die Haut (bei Excoriationen, Frostbeulen etc. und als Vehikel arzneilicher Substanzen für die Behandlung von Hautkrankheiten (pag. 20, Rp. 34), in dünneren Lösungen (2,0—4,0 : 100,0 Aq.) zu Injectionen und Clysmen; ferner zur Herstellung des Leimverbandes (bei Knochenbrüchen und Gelenkskrankheiten), zu Leimbädern (ca. $^1/_2$ Kilo auf ein Bad) etc., wie auch pharmaceutisch zur Darstellung von medicamentösen Leimblättchen, Kapseln, Suppositorien (Rp. 216), Vaginalkugeln, Arzneistäbchen und Stiften.

65. Ichthyocolla, Colla piscium, Fischleim, Hausenblase Ph. A. Unter Fischleim im weiteren Sinne versteht man die getrocknete Schwimmblase von Fischen aus verschiedenen Gattungen und Ordnungen. Fischleim im engeren Sinne oder Hausenblase ist die bei uns allein officinelle präparirte Schwimmblase mehrerer Stör- (Accipenser-) Arten europäisch-asiatischer Gewässer (namentlich des kaspischen und schwarzen Meeres und der zugehörenden Ströme).

Die wichtigsten Hausenblase liefernden Fische sind: der Hausen, Accipenser Huso L., der Scherg, A. stellatus Pall., der Sterlet, A. Ruthenus L. und der Osseter, A. Güldenstädtii Br. Die frischen Schwimmblasen werden aufgeschnitten, abgewaschen und, auf Brettern ausgespannt, zum Trocknen in die Sonne gestellt. Sind sie bis zu einem gewissen Grade getrocknet, so befreit man sie durch Reiben von ihrem äusseren, silberglänzenden, häutigen Ueberzug und trocknet sie dann vollends, meist ausgespannt (Blätterhausenblase), seltener zusammengelegt oder zusammengerollt (Bücher-, Ringelhausenblase etc.). Die meiste Hausenblase liefert Russland, die geschätzteste ist die Astrachan'sche.

Gute Hausenblase ist farblos oder fast farblos, irisirend, durchsichtig, sehr zähe und biegsam, der Länge nach spaltbar, geruch- und geschmacklos. In kaltem Wasser quillt sie gleichmässig auf, wird weiss und undurchsichtig; in heissem Wasser, sowie in heissem verdünnten Weingeist löst sie sich fast ganz auf. Die Lösung reagirt neutral oder schwach alkalisch. Bei hinreichender Concentration gibt diese nach dem Erkalten eine farblose durchsichtige Gallerte und beim Eintrocknen einen fast farblosen Leim.

Verwendet wird sie nur pharmaceutisch, kaum mehr zu Gallerten (1:10), sondern als Klebemittel bei der Herstellung des Englischen Pflasters, Emplastrum Anglicanum, E. glutinosum Ph. A.

Auf der einen Seite eines entsprechend ausgespannten Stückes Seidentaffet (schwarz, roth, weiss) von 75 Cm. Länge und 60 Cm. Breite wird mittelst eines Pinsels eine mit etwas Mel depurat. ($^1/_{10}$ Th.) und Alkohol (1 Th.) versetzte Lösung von Hausenblase in Aqua dest. (1 : 20) aufgetragen, auf der anderen Seite eine Mischung von Tinctura Benzoës und Balsamum Peruvianum (4 : 1).

III. Tonica.

Mittel, welche den Tonus, d. i. jenen constanten, activen, unwillkürlichen, schwachen Contractionszustand *(J. Müller)*, in dem sich die mit contractilen Elementen versehenen Organe befinden, zu heben vermögen, sobald derselbe gesunken ist. Indem die unter der Einwirkung der Tonica stehenden Organe eine Zunahme ihrer Dichte und Resistenz erfahren, stehen sie somit in einem gewissen Gegensatze zu den als Emollientia, bezügl. Relaxantia geltenden Mitteln. Sonst wurden in das Gebiet der Tonica häufig auch noch solche Arzneisubstanzen einbezogen, welche die hier ausgesprochenen Wirkungserscheinungen nicht auf dynamischem Wege, nämlich durch Erregung der den Muskeltonus beeinflussenden Nerven oder ihrer Centra realisiren, sondern, wie dies von den Adstringentien gilt, die lebenden Gewebe vorwiegend durch ihre chemische Action auf die sie constituirenden Eiweisssubstanzen, wahrscheinlich unter Verminderung ihres Wassergehaltes dichter, zäher und resistenter gestalten.

Von besonders hoher Bedeutung ist der Einfluss der Tonica in bestimmten Stärkegraden auf den Contractionszustand der bis in ihre feinsten Verzweigungen reichlich glatte Muskelfasern führenden Gefässe (Arterien wie Venen), sowie der mit diesen und eigenen Muskelausbreitungen versehenen Apparate, welche die Verdauung, Respiration, die verschiedenen Se- und Excretionsvorgänge, dann die geschlechtlichen Functionen vermitteln, deren durch herabgesetzten Tonus bedingten functionellen Störungen und Rückwirkung derselben auf den Gesammtorganismus sie nicht selten ganz oder doch theilweise zu beheben vermögen.

Die Zahl der tonisch wirkenden Mittel ist eine nicht unbeträchtliche. Ausser den zur Classe der Amaricantien zählenden sind es besonders eine Reihe alkaloider Substanzen, wie die Chinabasen, Coffeïn, Theobromin, Brucin, Strychnin und andere organische Verbindungen (Ergotin, Digitalin etc.), dann die Säuren, namentlich mineralische, sowie gewisse physikalische Agentien (Kälte, Elektricität), deren erregender Einfluss auf den Tonus sich bald im Gesammtorganismus, bald nur in einzelnen der mit contractilen Fasern versehenen Apparate deutlich zu erkennen gibt. Da jedoch die Wirkungsweise dieser Arzneisubstanzen

sich auch nach anderen Richtungen und oft noch auffälliger äussert, so pflegt man sie zweckmässiger an den ihrem Gesammtverhalten mehr entsprechenden Orten abzuhandeln.

Indirect verhalten sich als Tonica noch solche Mittel, welche die Vorgänge der Verdauung (Peptica), die Hämatose (Martialia) und damit die Gesammternährung unterstützen. Mit der Hebung derselben nimmt auch der Muskeltonus im Allgemeinen zu.

1. Amara, Bittermittel.

Eine Reihe stark bitter schmeckender pflanzlicher Arzneistoffe von verhältnissmässig geringer physiologischer Wirkung, welche therapeutisch bei darniederliegender Verdauung und Ernährung vorzugsweise in Anwendung gezogen werden.

Die wirksamen Bestandtheile derselben sind mit wenigen Ausnahmen stickstofffrei, im Uebrigen von sehr verschiedenem chemischen Verhalten. In den Mutterpflanzen werden sie meist noch von anderen, ihre Wirkungsweise modificirenden Substanzen, namentlich von ätherischen Oelen, Harzen, von Gummi, Amylum, Zucker, Kali- und Kalksalzen in mehr oder minder erheblichen Mengen begleitet und von diesem Gesichtspunkte die Bittermittel als Amara mera, aromatica mucilaginosa und salina (resolventia) unterschieden.

Der von ihnen in der Mundhöhle verursachte Reiz bewirkt neben einer stark bitteren Geschmacksempfindung reflectorisch eine Vermehrung der Speichelabsonderung und zuweilen eine eigenthümliche, für Hungergefühl oft angenommene Empfindung. Sowohl im nicht verdauenden, Magensaft normal secernirenden Magen, wie auch in solchem, dessen Saftsecretion beeinträchtigt oder vermehrt ist, haben die Bittermittel nach Versuchen *Reichmann's* (1888), in Form eines Aufgusses (Infusum Centaurii, Trifolii fibrini, Gentianae, Quassiae, Absinthii) genossen, eine geringere Secretionsthätigkeit des Magens zur Folge, als nach dem Einbringen einer gleich grossen Menge destillirten Wassers; auch die künstliche Verdauung wird durch jene Mittel verzögert. Zu demselben Resultat kamen im Wesentlichen schon *Buchheim* und *Engel* (1849). Mit dem Verschwinden des Infusum amarum aus dem Magen tritt aber eine energische Secretion von Magensaft mit Zunahme seines Aciditätsgrades ein. Bringt man hingegen das Infusum während der Verdauung in den Magen, so wird diese, und wie es scheint, auch die mechanische Thätigkeit des Magens beeinträchtigt.

J. H. Schnurmans-Stekhoven's Versuche (1887) an Kranken mit einigen Bittermitteln ergaben ebenfalls, dass es durch sie zu einer deutlichen Salzsäurereaction, aber oft erst nach 1 Stunde kam. Durch ein Infusum Acori wurde nach $1^1/_2$stündigem Verweilen im Magen wie durch Alkohol eine stärkere Salzsäurereaction herbeigeführt. Auch die alkalisch reagirende Ochsengalle ruft im Magen des Menschen eine starke Salzsäurereaction hervor und schliesst sich so der Wirkungsweise der alkalischen Wässer an, welche die Magensaftsecretion anregen, ohne gleichzeitig das Pepsin zu fällen (*W. Jaworski* 1886). Nach Beobachtungen *Tschelzoff's* (1886) bei mit Magenfisteln behafteten Hunden machte sich nur nach kleinen Dosen der Bittermittel eine bald verschwindende Steigerung des Magensaftes bemerkbar; die Pancreasverdauung erschien durch sie beeintrachtigt, die Absonderung dieser Drüse, sowie die Menge und Beschaffenheit der Galle durch Amara jedoch nicht beeinflusst. Gährungs- und Fäulnissprocesse wurden durch sie eher verstärkt als verringert, auch die Stickstoffausscheidung gesteigert und damit das Körpergewicht herabgesetzt.

Der Umstand bezüglich der Zeit des Eintrittes der peptischen Wirkung der Amara erklärt die negativen Resultate, sowie die abweisenden Urtheile früherer Beobachter. Soll ihre Anwendung von Nutzen sein, so müssen sie mindestens $^1/_2$—1 Stunde vor dem Essen gereicht werden. Nach länger fortgesetztem Gebrauch der Bittermittel werden, wie auch bei Missbrauch anderer Peptica, deutliche Abnahme der Esslust und der Verdauung beobachtet. Grosse Dosen rufen Ekel, Brechneigung, allgemeines Unwohlsein, Blähungen, mitunter häufigen Stuhlgang hervor.

Die therapeutische Leistung der mehr beim Volke als den Aerzten als Stomachica in Ansehen stehenden Bittermittel beschränkt sich im Wesentlichen auf jene dyspeptischen Zustände, bei denen die secretorische Thätigkeit des Magens herabgesetzt ist, welche sich durch mangelnde Esslust, zeitweise auftretende Uebelkeit, Aufstossen, Flatulenz, Cardialgien und Koliken, unregelmässigen Stuhlgang, hypochondrische Stimmung und andere nervöse Störungen äussert; ausserdem bedient man sich ihrer in Fällen von allgemeiner Schwäche, Blutarmuth und herabgekommener Ernährung, welche Zustände ihrerseits Atonie des Magens und damit einen Nachlass der Verdauungsthätigkeit bedingen, in solchen Fällen häufig in Verbindung mit Eisenpräparaten. Gegen intermittirende Fieber und als Wurmmittel haben sie sich wenig wirksam erwiesen. Reizungszustände des Magens contraindiciren ihre Anwendung.

a) Amara mera, Reine Bittermittel.

Sie enthalten ausser einem oder mehreren Bitterstoffen keinen für die Wirkung in Betracht kommenden Bestandtheil.

66. Radix Gentianae, Enzianwurzel. Die getrocknete Wurzel von Gentiana lutea L., Gentiana Pannonica Scop. und einigen anderen grossen Enzianarten der Gebirge Süd- und Mitteleuropas (G. punctata L., G. purpurea L.).

Bis 5 Cm. dicke, wenig ästige, meist mehrköpfige, aussen rothbraune, im Innern braungelbe, wenn gehörig trocken, brüchige, aber leicht Feuchtigkeit anziehende und dann zähe, biegsame Wurzel, am Querschnitte fast gleichmässig gelbbraun, mit undeutlich strahligem Holzkörper, der durch einen glänzend dunkelbraunen Cambiumring von der Rinde getrennt ist. Geruch süsslich, an alte Feigen erinnernd: Geschmack intensiv und rein bitter.

Enthält einen krystallisirbaren, farblosen, in Wasser leicht löslichen Bitterstoff, Gentiopikrin, glycosider Natur, spaltbar in Zucker und Gentiogenin, einen krystallisirbaren Farbstoff, Gentisin (Gentianin, Gentiansäure), reichlich (12—15%) unkrystallisirbaren Zucker (daher in manchen Gebirgsländern zur Bereitung des Enzianbranntweins benützt), aber kein Stärkemehl. Aus dem Safte der frischen Wurzel wurde von *Meyer* (1882) eine besondere krystallisirbare Zuckerart, Gentianose, erhalten. Der getrockneten fehlt dieselbe. Die Zellwände sind der Sitz von Pectinstoffen, wodurch besonders die starke Quellbarkeit der Wurzel und ihre Benützung zur Anfertigung von Quellsonden (gleich der Laminaria) bedingt ist.

Die Enzianwurzel gehört zu den beliebtesten reinen Bittermitteln. Genaue Untersuchungen über ihre physiologische Wirkung, sowie über jene ihres Bitterstoffes fehlen. Die älteren Angaben über die Wirkung grosser Gaben (Erbrechen, narkotische Erscheinungen etc.) sind wenig vertrauenswerth. Wahrscheinlich handelte es sich um eine Verwechslung mit einer giftigen Wurzel.

Intern meist nur im Infus. oder Macerat.-Aufguss zu 2,0—10,0 auf 100,0 bis 200,0 Col. mit Wasser oder Wein, für sich oder häufig in Combination mit anderen bitteren und aromatischen Mitteln.

Präparate: 1. Extractum Gentianae, Enzian-Extract, Ph. A. et Germ. Wässeriges Extract von gewöhnlicher Consistenz. Intern zu 0,2—0,5 pro dos. (1,0—5,0 pro die) in Pillen und Mixturen, Rp. 185.

2. Tinctura amara, T. stomachica, Magentinctur. Nach Ph. A. aus Cort. Fr. Aurant., Herba Cent. minor., Rad. Gent., Fol. Trif. fibrini aa. 2, Natr. carb. cryst. 1 und Aq. Cinnam. spirit. 100. Nach Ph. Germ. aus Rad. Gentianae, Herba Cent. min. aa. 3, Cort. Fruct. Aur. 2, Fruct. Aur. immat., Rad. Zedoar. aa. 1, Spirit. Vini dil. 50. Intern wie Tinct. Gentianae, Enziantinctur, Ph. Germ., zu 20—60 gtt. (1,0 bis 2,0) pro dos. für sich, in Tropfen oder Mixturen, Rp. 57.

3. Species amaricantes, Bitterthee. Ph. A. Rad. Gent., Rad. Calam. arom., Fol. Trif. fibr. aa. 5, Herba Absinthii, Herba Cent. minor., Cort. Fr. Aurant. aa. 10, Cort. Cinnam. 1,5. Als Volksmittel viel gebraucht.

67. Folia Trifolii fibrini, Fieberklee, Bitterklee. Die getrockneten Blätter von Menyanthes trifoliata L., einer einheimischen Gentianacee.

Sie sind lang gestielt, dreizählig, die Blättchen eirund, ganzrandig oder etwas ausgeschweift-gekerbt, einnervig mit im unteren Theile breiten, eingesunkenen, längsfaltigen, gegen die Spitze zu sehr rasch abnehmenden Primär- und schlingläufigen Secundärnerven, von intensiv und rein bitterem Geschmack. Enthalten einen amorphen Bitterstoff, Menyanthin, der sich durch verdünnte Säuren spaltet in Zucker und einen ölartigen Körper vom Geruch des Bittermandelöles und brennendem Geschmack (Menyanthol).

Intern in Pulvern, Pillen, Species, im Infus. und Macerat.-Aufg. zu 5,0—15,0 auf 100,0—200,0 Colat., der Saft der frischen Blätter zum Succus plantar. rec. express.

Extractum Trifolii fibrini, Bitterklee-Extract. Ph. A. et Germ. Wässeriges Extract von gewöhnlicher Consistenz. Intern zu 0,2—0,5 pro dos. (1,0—5,0 pro die) in Pillen und Mixturen.

68. Herba Centaurii minoris, Tausendguldenkraut.

Das getrocknete blühende Kraut von Erythraea Centaurium Pers., einer zweijährigen einheimischen Gentianacee.

Hat gegenständig sitzende, unten rosettenförmig gehäufte, ganzrandige, eirunde, eiförmige bis eiförmig-längliche, 3—5nervige, kahle Blätter und gebüschelt in einer endständigen flachen Trugdolde angeordnete Blüthen mit regelmässiger trichterförmiger, 5spaltiger, rother Blumenkrone und 5 Staubgefässen, deren Antheren nach dem Stäuben korkzieherförmig gedreht sind. Ist fast geruchlos, schmeckt stark und rein bitter; enthält einen bisher nicht näher erkannten Bitterstoff, einen krystallisirbaren, geruch-, geschmack- und farblosen indifferenten Körper, Erythrocentaurin, der auch in anderen Gentianaceen nachgewiesen wurde und der die Eigenschaft besitzt, sich im directen Sonnenlicht lebhaft roth zu färben, ohne eine sonstige Veränderung zu erfahren, etwas Harz, Wachs etc.

Das Tausendguldenkraut ist ein noch viel gebrauchtes Amarum purum; schon seit Alters her schreibt man ihm auch eine leicht abführende Wirkung zu und nicht nur im Volke ist es als Fiebermittel gebraucht, sondern seine Wirksamkeit in dieser Richtung wird selbst von mehreren Autoren hervorgehoben, von einigen wird es sogar als bestes Surrogat der China erklärt.

Intern zu 1,0—2,0 in Pulv., Pillen, Spec., im Infus. (5,0 bis 15,0 : 100,0—200,0 Col.).

Extractum Centaurii minoris, Tausendguldenkraut-Extract, Ph. A. Wässeriges Extract von gewöhnlicher Consistenz. Intern zu 0,5—1,5 pro dos. (10,0 pro die) in Pillen, Mixturen.

Erwähnenswerth als dem Tausendguldenkraut sehr nahe verwandte, in Wirkung und Anwendung sich gleich verhaltende Gentianaceen sind folgende: 1. Sabbatia angularis Pursh der Vereinigten Staaten Nordamerikas; 2. Chironia Chilensis Willdenow (Erythraea Cachanlahuan R. et S.), die Herba Cachenlaguen von Chile; 3. Chlora perfoliata L. des südlichen und westlichen Europa, früher als Herba Centaurii lutei gebräuchlich und 4. Ophelia Chirata Grieseb., eine in den Gebirgen Nordindiens einheimische Pflanze. Das Kraut, Herba Chiratae s. Chiraytae, enthält nach *Höhn* (1869) als wesentlichste Bestandtheile zwei amorphe Bitterstoffe, die Opheliasäure und das Chiratin, welch letzteres durch verdünnte Salzsäure in Chiratogenin und Opheliasäure zerlegt wird.

69. Herba Cardui benedicti, Kardobenedictenkraut Ph. Germ. Das getrocknete blühende Kraut von Cnicus benedictus L., einer einjährigen, in Vorderasien und Südeuropa einheimischen, bei uns hin und wieder cultivirten Composite.

Besitzt länglich-lancettförmige, buchtig-fiederspaltige, zerstreut behaarte Blätter mit gerade abstehenden, nach beiden Enden des Blattes abnehmenden, stachelspitzig- bis dornspitzig-gezähnten Lappen und grosse vereinzelte Blüthenkörbchen mit gelben Röhrenblüthen; fast geruchlos, stark bitter und etwas salzig schmeckend.

Enthält einen von *Nativelle* (1839) entdeckten, von *F. Scribe* (1842) näher untersuchten, krystallisirbaren Bitterstoff, Cnicin, der auch in anderen bitter schmeckenden Cynareen vorzukommen scheint.

Nach *Scribe* soll das Cnicin zu ca. 0,3 Hitze und Brennen im Schlunde und in der Speiseröhre, Wärmegefühl im Epigastrium, oft Uebelkeit, Erbrechen, Kolik und Durchfall erzeugen; soll auch (zu 0,3—0·5) antitypisch wirken, hat aber trotz weiterer Anempfehlungen *(Bouchardat)* als Wechselfiebermittel keinen Anklang gefunden. Das Kraut selbst wirkt nach Art der anderen Amara mera. Grösseren Dosen schreibt man auch eine diuretische und leicht abführende Wirkung zu. Grosse Dosen sollen Uebelkeit und bisweilen selbst Erbrechen und Durchfall erzeugen.

Anwendung findet es gleich den anderen reinen Bittermitteln. Intern zu 1.0—2,0 in Pulv., Pillen, häufiger im Infus. 5,0—10,0 auf 100,0 bis 150,0 Colat.

Extractum Cardui benedicti, Kardobenedictenkraut-Extract, Ph. Germ. Wässeriges E. von gewöhnlicher Consistenz. Intern zu 0,5—1,5 p. dos. m. t. in Pillen, Solut.

Nicht mehr officinell, aber als Volksmittel bei uns viel gebraucht, ist:

Herba Polygalae amarae, Bitteres Kreuzblumenkraut, die ganze blühende Pflanze sammt Wurzel Polygala amara L., eine sehr bekannte einheimische Polygalacee mit ganzrandigen, unten rosettenförmig gehäuften, spatel- oder verkehrt-eiförmigen Blättern, welche stets weit grösser sind als die zerstreuten lineal-lancettförmigen Stengelblätter, und kleinen, unregelmässigen, traubiggeordneten blauen Blüthen, von stark bitterem Geschmack, frisch und getrocknet fast geruchlos, im welken Zustande cumarinartig riechend. Enthält einen krystallisirbaren Bitterstoff, Polygamarin, und ein Stearopten von Cumaringeruch.

70. Lignum Quassiae, Bitterholz.

Von Quassia amara L., einem kleinen Baume oder Strauche in Wäldern Surinams und auf den Antillen und von Simaruba excelsa DC. (Quassia excelsa Sw.), einem ansehnlichen, auf Jamaika

und anderen westindischen Inseln einheimischen Baume aus der Familie der Simarubaceen.

Das Holz von Quassia amara ist als Surinamisches Bitterholz (Lignum Quassiae Surinamense), jenes von Simaruba excelsa als Jamaikanisches Bitterholz (Lignum Quassiae Jamaicense) bekannt. Beide Bitterholzsorten kommen sowohl in mit der Rinde versehenen oder in davon befreiten Stamm- und Aststücken, als auch in zerkleinertem Zustande (geraspelt) im Handel vor. Die daumen- bis armdicken Stücke des Surinamischen Bitterholzes besitzen eine sehr dünne, im Bruche faserige, locker dem gelblichen, feinfaserigen, zähen, leicht spaltbaren, ziemlich weichen und leichten Holzkörper anhaftende Rinde, während die bis 3 Dcm und darüber im Durchmesser erreichenden Stücke des Jamaikanischen Bitterholzes mit einer bis 1 Cm. dicken, harten, spröden, meist fest anhaftenden Rinde versehen sind.

Der Geschmack beider Sorten des Bitterholzes und ihrer Rinden ist sehr stark und anhaltend rein bitter. Als Träger desselben erweist sich ein indifferenter krystallisirbarer Bitterstoff, Quassiin (ca. 1 p. Mille, *Christensen*, 1882).

Weder das Bitterholz selbst, noch das Quassiin sind auf ihre physiologische Wirkung auch nur einigermassen genauer untersucht. Aehnlich anderen Bitterstoffen wirkt letzteres fäulnisshemmend. Die auf Fliegen und andere Insecten deletäre Einwirkung eines wässerigen Auszuges des Lign. Quassiae und seine darauf basirende Anwendung zur Beseitigung von Fliegen (Fliegenholz) ist bekannt. Nach *Wright* kann kein Insect in aus diesem Holze verfertigten Kästen leben.

Das Bitterholz, ursprünglich als Volksmittel bei Wechselfiebern in Surinam (zuerst angeblich von einem Neger, Namens Quassi, daher der *Linné*'sche Name der Pflanzengattung) gebraucht, wird auch bei uns jetzt noch ziemlich häufig nach Art der anderen Amara mera als Stomachicum benützt.

Intern im Infusum oder Mac.-Aufguss zu 2,0—5,0 auf 150,0 bis 200,0 Col. mit Wasser oder Wein (früher auch in Form von aus Jamaik. Bitterholz angefertigten Bechern, welche, mit Wasser oder Wein gefüllt, sehr rasch den Bitterstoff an diese Flüssigkeiten abgeben und in dieser Art sehr lange, ohne erschöpft zu werden, gebraucht werden können), gewöhnlich mit anderen bitteren und aromatischen Mitteln. Extern im Klysma (Infus.) als Ascaridenmittel.

Extractum Quassiae, Bitterholz-Extract, Ph. A. et Germ., wässeriges trockenes Extract. Intern zu 0,2—0,5 m. t. in Pill. oder Mixturen.

Von den dem Quassienholze verwandten Droguen sind hervorzuheben: 1. Die früher auch bei uns officinelle, wahrscheinlich gleichfalls Quassiin enthaltende Ruhrrinde, Cortex Simarubae, die Wurzelrinde von Simaruba medicinalis und officinalis DC. im tropischen Amerika, deren alkoholisches Extract nach *Husemann*, subcutan applicirt, Tauben nach vorausgehendem heftigen Erbrechen und flüssigen Dejectionen tödtet und deren Decoct in grossen Gaben auch beim Menschen Erbrechen und Durchfälle erzeugen kann. Früher bei Ruhr, Durchfällen, als Stomachicum etc. wie Lignum Quassiae verwendet, jetzt obsolet. 2. Bytteraholz, Lignum Bytterae, von Byttera febrifuga Belang., einer baumartigen Simarubacee Westindiens, gleichfalls Quassiin (Bytterin) enthaltend; volksthümliches Antitypicum auf den Antillen, *Delioux's* und *Gerardia's* Erfahrungen nach in der That antiperiodische Wirksamkeit besitzend, welche aber jener der China nachsteht. Namentlich als Tonic. amar. empfohlen. 3. Cedronsamen, Semen Cedron, Semen Simabae, die länglichen planconvexen, an 3—5 Cm. langen, aussen hellgelb-bräunlichen, im Innern weissen oder gelblichweissen, compacten Cotyledonen von Simaba Cedron Planch., einer in Neugranada einheimischen Simarubacee. Hochgeschätzt daselbst als Mittel gegen Schlangenbiss, als Antiperiodicum, Tonicum etc. Das daraus von *Lewry* (1851) dargestellte wirksame Princip, Cedrin (krystallisirbar, sehr bitter schmeckend), wurde in jüngster Zeit von *Tanret* erfolglos gesucht. Nach *Restrepo* (1881) wirken die Cedronsamen unzweifelhaft antitypisch, aber weniger sicher und langsamer als Chinin; bezüglich ihrer Wirksamkeit

bei Schlangenbiss kam er zu einem negativen Resultat. Grosse Dosen sollen toxisch wirken (2,0—3,0 durchschnittlich tödten kleine Kaninchen).

Verschieden von den Cedronsamen sind die in letzter Zeit in Frankreich viel besprochenen sogenannten Valdiviasamen, von Picrolemma Valdivia G. Planch., einer gleichfalls Neugranada angehörenden Simarubacee. Aus ihnen hat *Tanret* eine krystallisirbare Substanz, Valdivin, isolirt, von stark toxischer Wirkung (0,002 können Kaninchen, 0,006 Hunde tödten). Bei dem Umstande, als die Valdiviasamen zuerst mit den Cedronsamen vermischt nach Europa kamen, ist es sehr möglich, dass *Lewry* sein Cedrin aus einem solchen Gemenge dargestellt und dass es sich um Valdivin gehandelt hat. Dieses letztere wurde bei hydrophobischen Hunden versucht und will man gefunden haben, dass es zu 0,004 pro die subcutan die Krämpfe mässigt und das Chloral hier ersetzen könnte.

b) Amara salina s. resolventia, Salzreiche Bittermittel.

Sie enthalten neben Bitterstoff hauptsächlich noch grössere Mengen von Salzen, besonders von Salzen der Alkalien, von denen man ihre in grösseren Gaben hervortretende, den Stuhlgang befördernde Wirkung ableitet. Hierher werden gestellt:

71. Folia et Radix Taraxaci, Löwenzahn-Blätter und Löwenzahn-Wurzel, von der allbekannten Composite Taraxacum officinale Wigg.

1. Folia Taraxaci Ph. A., die durchaus grundständigen, schrottsägeförmigen Blätter mit nach dem Grunde zu abnehmenden dreieckigen Seitenzipfeln und grossem spatenförmigem Endlappen.

2. Radix Taraxaci Ph. A., die spindelförmige, einfache oder wenig ästige, meist mehrköpfige, frisch fleischige, von weissem Milchsaft strotzende, getrocknet spröde, harte, ebenbrüchige Wurzel, am Querschnitt eine breite, weisse, von concentrischen, feinen, braunen Linien zierlich gezeichnete Rinde und einen citronengelben, nicht strahlig gestreiften Holzkern zeigend; geruchlos, sehr bitter schmeckend.

Ph. G. hat Radix Taraxaci cum Herba.

Die Wurzel enthält ausser reichlichem Inulin, Zucker, Pectin- und Proteïnsubstanzen im Milchsafte einen amorphen Bitterstoff (Taraxacin) und eine krystallisirbare Wachsart (Taraxacerin).

Die Wurzel für sich im Decoct zu 5,0—15,0 auf 100,0—200,0 Col., häufig mit anderen analogen Mitteln.

Extractum Taraxaci, Löwenzahn-Extract, wässeriges Extract nach Ph. A. aus Fol. et Rad. T. aa. von dünner Consistenz (Mellago), nach Ph. Germ. aus Rad. T. cum Herba von gewöhnlicher Consistenz. Meist nur als häufig benütztes Constituens für Pillen, Bissen, Electuarien.

Aehnliche Bestandtheile enthält auch die als Volksmittel bei uns häufig verwendete Wegwartwurzel, Radix Cichorii, die von der wildgewachsenen, sehr bekannten einheimischen Composite Cichorium Intybus L. gesammelte, aussen hellbraune Wurzel mit verlängerten Köpfen und weisser, gleich dem citronengelben Holzkern strahlig gestreifter Rinde. Die Wurzel der cultivirten Pflanze liefert geröstet das allbekannte Kaffeesurrogat.

Diese Mittel, dann auch einzelne aus anderen Gruppen der Bittermittel, wie Folia Trifolii fibrini, Fol. Farfarae, Herba Cardui benedicti und Herba Millefolii, sowie noch eine Reihe von Pflanzen aus verschiedenen Familien, wie aus jener der Labiaten: Marrubium vulgare L. (Andorn) und Glechoma hederaceum L. (Gundelrebe), aus jener der Scrophulariaceen: Veronica Beccabunga L. (Bachbungen-Ehrenpreis); von den Papaveraceen: Fumaria officinalis L. (Erdrauch) und Chelidonium majus L. (Schöllkraut); von den Cruciferen: Nasturtium aquaticum L. (Brunnenkresse) und Cochlearia officinalis L. (Löffelkraut); von den Umbelliferen: Cerefolium sativum Hoffm. (Kerbelkraut) und Petroselinum sativum (Petersilie); von den Caryophyllaceen: Saponaria officinalis L. (Seifenkraut) und andere wurden, gewöhnlich in verschiedenen Combinationen, früher häufig zu methodischen Frühlingscuren in der Form des aus der frisch im Frühjahre gesammelten jungen Theilen (Blättern, Wurzeln), wo sie besonders reich an Salzen, Schleim, Zucker und ähnlichen Stoffen sind, dagegen noch wenig

Bitterstoff und andere eigenthümliche Bestandtheile enthalten, ausgepressten Saftes, Succus plantarum recenter expressus (siehe pag. 23), benützt, und zwar bei sehr verschiedenen krankhaften Zuständen, namentlich solchen, welche man auf Stockungen im Unterleibe zurückführte. Der Saft wurde zu 15,0—100,0 für sich oder mit Milch, Fleischbrühe etc. Morgens nüchtern, in Verbindung mit einem entsprechenden diätetischen Verfahren, durch einige Wochen gebraucht. Gegenwärtig ist diese Medication, deren hauptsächlichster Effect jener eines milden Abführmittels ist, grösstentheils verlassen, höchstens noch hie und da als Vorcur für eine Mineralwassercur oder statt einer solchen bei schwächlichen Patienten benützt.

c) Amara mucilaginosa, Schleimige Bittermittel.

Sie enthalten neben Bitterstoff oder Bitterstoffen noch reichlich Schleim oder Stärkemehl und verwandte Stoffe.

72. Lichen Islandicus, Isländische Flechte, Isländisches Moos. Die ganze getrocknete Pflanze, Cetraria Islandica Ach., eine im hohen Norden, in der Ebene, in den gemässigten Gegenden Europas und Nordamerikas auf Gebirgen massenhaft vorkommende Flechte aus der Familie der Ramalineen.

Ihr rinnenförmig eingerolltes, aus schmälerem Grunde allmälig verbreitetes, unregelmässig dichotom zerschlitztes Lager ist beiderseits kahl, am Rande gewimpert, von bräunlichgrüner, bräunlicher oder kastanienbrauner Farbe, stellenweise weisslichgrau, am Grunde oft blutroth angelaufen, knorpelig-steif, aufgeweicht lederartig. Geruchlos, von schleimigem und bitterem Geschmack.

Der Hauptmasse nach besteht die Isländische Flechte aus dem Kohlehydrat Lichenin (Flechtenstärke, nach *Knop* und *Schnedermann* 70%). Von ihm ist der schleimige Geschmack der Droge und ihre Eigenschaft abhängig, beim Kochen mit Wasser eine schleimige Flüssigkeit zu liefern, welche, wenn genügend concentrirt, beim Erkalten gallertig gesteht. Der Träger des bitteren Geschmackes ist ein besonderer, als Cetrarin (Cetrarsäure) bezeichneter krystallisirbarer Bitterstoff (von *Rigatelli* und *Müller* einmal als Antiperiodicum statt Chinin empfohlen und versucht), welchen man durch Behandeln mit etwas alkalihaltendem Wasser der Flechte entziehen kann.

In nordischen Gegenden, z. B. in Island, als Arzneimittel und in Zeiten der Noth als Nahrungsmittel (gepulvert mit Mehl gemischt zu Brod verbacken oder mit Milch verkocht) längst benutzt, wurde die isländische Flechte ärztlicherseits, wie es scheint, zuerst von *Hjärne* (1683), namentlich als Mittel bei Lungenphthise hervorgehoben, aber erst im 18. Jahrhundert vorzüglich durch *Linné's* und *Scopoli's* Anempfehlungen in den europäischen Arzneischatz eingeführt.

Ihre Wirkung und medicinische Anwendung beruht einerseits auf ihrem reichen Gehalt an Lichenin, als schwach nährendes, reizmilderndes und einhüllendes Mittel bei Reizungszuständen der Respirationsorgane und des Darmcanales, besonders bei Phthisikern, andererseits auf ihrem Gehalte an Cetrarin als Tonico-Amarum. Je nach der Arzneiform ist sie bald blos Amarum (z. B. im Macerat oder Infus., welches hauptsächlich nur Cetrarin enthält), bald ausschliesslich oder vorwaltend Nutriens-Mucilaginosum (Zubereitungen der vom Bitterstoff befreiten Droge, Gelatinen, durch das in Lösung übergeführte Lichenin), bald beides zugleich (Decoct aus der nicht präparirten Flechte).

Intern meist im Decoct (8,0—10,0 auf 200,0—300,0 Col.), seltener im Infus. oder in Gallerte (1:3—6). Fast nur noch Volksmittel. Rp. 157.

Gelatina Lichenis Islandici, Isländische Flechtengallerte. Nach Ph. A., Edit. VI, 10,0 mit kaltem Wasser gewaschen. Lich. Isl. mit 300,0 Wasser auf 60,0 Col. eingekocht und diese nach Zusatz von 10,0 Sacchar. auf 40,0 eingedickt. Nach Ph. Germ. 3 Lich. Isl. mit 100 Aq. eine halbe Stunde im Dampfbade gekocht und die Colatur nach Zusatz von 3 Sacch. auf 10 Th. eingedampft. Nur ex tempore zu bereiten. Theelöffelweise.

Erwähnenswerth als Volksmittel sind: Lichen pulmonarius, Lungenflechte, Lungenmoos, die ganze getrocknete Flechte Sticta pulmonacea Ach., häufig in unseren Wäldern vorkommend, mit flach ausgebreitetem, laubartigem, im Umrisse stumpfgelapptem, lederartigem, oberseits braunem oder braungrünem Lager, die der Cetrarsäure analoge Stictinsäure enthaltend. Volksmittel bei Lungenleiden.

Lichen parietinus, Wandflechte, die überall an Baumrinden, Planken, Steinen etc. vorkommende Physcia parietina Koerb. mit rosettenförmig ausgebreitetem dachziegelig-gelapptem, oberseits gelbem oder orangegelbem Lager und zahlreichen schüsselförmigen Apothekien, interessant durch den Gehalt an Chrysophansäure (Parietinsäure), vor Jahren als Chinasurrogat empfohlen und gegen Diarrhöen und Dysenterie benützt.

73. Folia Farfarae, Huflattigblätter Ph. Germ. Die getrockneten Blätter von Tussilago Farfara L., einer bekannten einheimischen Composite.

Sind durchaus grundständig, langgestielt, im Umrisse kreisrund-herzförmig, ausgeschweift-gezähnt, oberseits kahl, dunkelgrün, unterseits locker- bis dichtfilzig. Geruchlos, bitter und herbe schmeckend. Enthalten Bitterstoff, Schleim, Gerbstoff.

Intern im Aufgusse oder Decoct zu 10,0—15,0 auf 100,0 Col. als reizmilderndes und expectorirendes Mittel. Gewöhnlich nur als Volksmittel. Bestandtheil der Species pectorales Ph. Germ. Extern zu erweichenden Umschlägen, Einspritzungen, Clysmen.

74. Herba Galeopsidis, Blankenheimer Thee, Lieber'sche Kräuter Ph. A.

Unter diesen Namen kommt das zur Blüthezeit gesammelte, getrocknete und grob zerschnittene Kraut von Galeopsis ochroleuca Lam. (G. grandiflora Roth) vor, einer in manchen Gegenden Mitteleuropas, zumal auf sandigen Aeckern sehr häufig (z. B. bei Blankenheim) vorkommenden Labiate, ausgezeichnet durch einen an den Gelenken nicht knotig verdickten flaumhaarigen Stengel, eiförmige oder eiförmig-lanzettliche, grob gesägte Blätter und bleichgelbe, am Grunde der weissen Unterlippe mit einem schwefelgelben Fleck gezeichnete Blumen.

Das geruchlose, schwach bitterlich, salzig und schleimig schmeckende Kraut war schon längst in Westdeutschland Volksmittel bei Brustleiden, gelangte aber erst seit 1811 zu einem unverdient grossen Ansehen, als es sich zeigte, dass die vom Reg.-Rath *Lieber* in Kamberg als Geheimmittel verkauften „Auszehrungskräuter" aus demselben bestehen. Von da ab wurde es in mehrere Pharmakopöen aufgenommen, offenbar, um dem *Lieber*'schen Schwindel entgegenzutreten.

Es wird nur noch als Volksmittel im Theeaufguss oder in Abkochung zu 15,0—30,0 auf $^1/_2$—1 Liter Wasser oder Milch pr. die, allerdings bei uns häufig genug benützt.

75. Radix Calumbae, R. Colombo, Kalumbawurzel.

Die getrocknete Wurzel von Jateorrhiza Calumba Miers. (Cocculus palmatus DC.), einem in Wäldern der südostafrikanischen Küstengegenden einheimischen Schlingstrauche aus der Familie der Menispermaceen.

Meist kreisrunde oder elliptische, 3—8 Cm. breite, bis 2 Cm. dicke, harte, mit graubraunem Periderm versehene Querscheiben, welche eine vorwaltend grünlich- oder bräunlich-gelbe, von braunen, im Holzkerne deutlich porösen Strahlen grobgestreifte Querschnittsfläche zeigen. Geruchlos, von stark bitterem Geschmack.

Enthält neben viel Stärkemehl (33%), Pektinstoffen etc. drei verschiedene bitterschmeckende Körper, nämlich das Alkaloid Berberin und zwei Bitterstoffe: das indifferente krystallisirbare Columbin (Columbobitter) und die amorphe Columbosäure.

Wurde zuerst von *Fr. Redi* gegen Ende des 17. Jahrhunderts als giftwidriges Mittel empfohlen.

Wirkt als Amarum und ihres grossen Gehalts an Stärkmehl und Pektinsubstanzen wegen zugleich als Mucilaginosum, unter Umständen daher auch stopfend. In grossen Dosen soll sie bei reizbaren Individuen Magendrücken, Uebelkeit, Erbrechen und Kolikschmerzen erzeugen. Das Infusum der Wurzel soll das Sauerwerden der Speisen verhindern.

Als einfaches Bittermittel wird sie selten benützt, dagegen häufig bei chronischen Durchfällen und hier oft genug mit gutem Erfolg, besonders nach Ablauf der Dysenterie; auch bei Kindern und bei Phthisikern.

Intern zu 0,5—2,0 p. d. m. t. in Pulv., Pill., Infus. (mehr als reines Amarum), meist aber im Decoct (Amar. mucilag.) zu 5,0—15,0 auf 100,0—200,0 Colat.

Extractum Calumbae, Kalumbawurzel-Extract Ph. A., alkoholisches Extract von gewöhnlicher Consistenz. Intern (als Amar. pur.) zu 0,3—1,0 p. d., 4,0 p. die in Pulv., Pill., Mixturen.

Das Alkaloid Berberin kommt ziemlich verbreitet im Pflanzenreiche vor; so findet es sich in verschiedenen Theilen, besonders aber in der jetzt noch in manchen Ländern medicinisch benützten, herbe und bitter schmeckenden Wurzelrinde unseres Sauerdorns, Berberis vulgaris L. und anderer Berberis-Arten, wie in der Ostindischen B. aristata DC., B. Asiatica Roxb. und B. Lycium Royle (in ihrer Heimat allgemein als Tonica verwendet); ferner im Wurzelstocke von Podophyllum peltatum L., in Leontice thalictroides L. und Jeffersonia diphylla Pers. (durchaus Berberideen Nordamerikas), dann in den unterirdischen Theilen der gleichfalls nordamerikanischen Poeoniaceen: Hydrastis Canadensis L. und Zanthorrhiza apiifolia L'Herit., in jenen von Coptis-Arten aus der Familie der Ranunculaceen, so namentlich in Coptis Teeta Wallich (Mishmi Tita, Mishmi-Bitter), einer kleinen krautartigen, in Assem wachsenden Pflanze, in der dem nördlichen Amerika, Asien und Europa angehörenden Coptis trifolia Salisb., in verschiedenen Menispermaceen, so ausser in der Kalumbo-Wurzel, im sogenannten Ceylonischen Colomboholz von Coscinium fenestratum Colebr., ebenso in der westafrikanischen Anonacee Coelocline polycarpa DC. Ausser in Angehörigen der angeführten, sämmtlich zur Classe der Polycarpiceae gezählten Familien, scheint das Alkaloid auch ausserhalb dieser in verschiedenen Pflanzenfamilien vorzukommen, so namentlich in jener der Zanthoxylleen (Rinde von Zanthoxyllum Caribaeum Lam., fraxineum Willd. u. a.) und Leguminosen (Rinde von Andira inermis H. B. K., Cortex Geoffroyae Jamaicensis).

Das reine Berberin, Berberinum purum, bildet feine, glänzende gelbe, nadelförmige oder prismatische, geruchlose, bitterschmeckende Krystalle, ist schwer in kaltem Wasser, leicht in Alkohol, nicht in Aether löslich und gibt mit Säuren gleichfalls bitterschmeckende Salze meist von gelber Farbe, von denen das schwefelsaure und salzsaure Salz die bekanntesten sind. In der Wurzelrinde von Berberis vulgaris ist es von einem zweiten bitterschmeckenden Alkaloid, Oxyacanthin, begleitet. Es soll in kleinen Gaben als Tonicum, in grösseren purgirend wirken *(Buchner, Reil, Wibmer)* und wurde von *Buchner* und Anderen als Stomachicum bei Dyspepsien, Cardialgien, gegen Wechselfieber, Durchfälle etc. empfohlen. Zu 0,03—0,2 p. d. m. täglich am besten in Pillenform oder in alkoholischer Lösung (0,3 auf 35,0 Sp. V., davon 20—50 gtt.), bei Kindern zu 0,003—0,03 p. d.

d) Amara aromatica, Aromatische Bittermittel.

Neben Bitterstoff durch einen mehr oder weniger ansehnlichen Gehalt an ätherischem Oel ausgezeichnet.

76. Herba Absinthii, Wermuthkraut. Das getrocknete blühende Kraut von Artemisia Absinthium L., einer bekannten einheimischen Composite.

Es ist ausgezeichnet durch dicht grau-seidenhaarige Blätter, von denen die grundständigen, sehr langgestielten, dreifach-, die stengelständigen zweifach- und einfach-fiederschnittig sind mit spatelförmigen Zipfeln, sowie durch kleine nickende, strahllose, fast kuglige, rispig zusammengestellte, hellgelb blühende Blüthenkörbchen. Geruch eigenthümlich und stark aromatisch; Geschmack sehr bitter und gewürzhaft.

Enthält neben Harz, Gerbstoff, Salzen etc., als hauptsächlich wirksame Bestandtheile: ein ätherisches Oel ($^1/_2$—2%) von grüner Farbe und einen indifferenten Bitterstoff, Absinthiin.

In kleinen Gaben wirkt der Wermuth analog anderen aromatisch-bitteren Mitteln. Die durch grössere Dosen hervorgerufene stärkere Wirkung auf das Nervensystem wird schon von älteren Aerzten hervorgehoben und einige sprechen geradezu von einer narcotischen Wirkung, welche man bald von dem ätherischen Oele, bald von dem Bitterstoffe ableitete. In neuerer Zeit hat *Magnan* das Auftreten epileptiformer Krämpfe in Folge des übermässigen Genusses des besonders in Frankreich viel gebrauchten Absinthliqueurs dem ätherischen Oele zugeschrieben, gestützt auf Versuche an Thieren, bei denen kleine Gaben des letzteren Schwindel und Muskelzuckungen in der vorderen Körperhälfte, grössere Mengen epileptische Krämpfe und Delirien hervorriefen.

Nach *Leonardi* (1828) bewirkt der Bitterstoff in grossen Gaben Schwindel und Betäubung und soll derselbe ein treffliches Febrifugum sein, während *Righini* ihm blos die Wirkung eines Amarum zugesteht. Hervorzuheben ist die Beobachtung, dass die Milch der Kühe und das Fleisch der Schafe, welche Wermuth gefressen, bitter schmeckt.

Die interne Anwendung der Herba Absinthii beschränkt sich gegenwärtig nur auf jene als Stomachicum gleich anderen verwandten Mitteln. Früher wurde sie unter Anderem auch als Antitypicum und Anthelminthicum gebraucht, jetzt in dieser Richtung höchstens noch im Volke. Meist in Species, im Infus. oder Macerat (mit Wasser und Wein), 5.0—10,0 auf 100,0 Col. für sich oder mit anderen analogen Mitteln (Bestandtheil der Species amaricantes Ph. A.), seltener in Pulv., 0,5—2,0 p. d. Extern zu Fomentationen, Clysmen, Kräuterkissen, Bädern, Salben (Bestandtheil des Ung. aromat. und Ung. Juniperi Ph. A.), Pflastern (Bestandtheil des Emplastrum Meliloti Ph. A.), in Verbindung mit anderen aromatischen Vegetabilien, mit Olivenöl digerirt (Ol. Absinthii coctum) zu Einreibungen etc.

Tinctura Absinthii composita, Zusammengesetzte Wermuthtinctur Ph. A. Digest.-Tinct. aus Herba Abs. 5, Cort. Fr. Aur. 2, Rad. Acori, Rad. Gentianae aa. 1, Cort. Cinnam. $^1/_2$ und Spirit. Vin. dil. 50. Intern zu 20—60 gtt. (1,0—3,0).

Ph. Germ. hat: Tinctura Absinthii, Wermuth-Tinctur (Int. zu 10—50 gtt.), Extractum Absinthii, Wermuthextract (spirit.-wässerig. Extr. von gewöhnlicher Consistenz; intern als Amar. purum zu 0,5—1,0 p. d. in Pill., Mixt.) und Elixir amarum (Extract. Abs. 10, Elaeosacch. Menthae pip., Tinct. arom., Tinct. amara aa. 5, Aq. 25), intern wie Tinct. Absinthii.

Hierher gehören noch als ganz ähnlich wirkende nicht mehr officinelle Mittel: Herba Absinthii Pontici, von Artemisia Pontica L., Herba Absinthii maritimi, von Artemisia maritima L., besonders als Wurmmittel in manchen Gegenden gebraucht, Herba Abrotani (Eberrautenkraut) von Artemisia Abrotanum L., sämmtlich südeuropäische, bei uns hin und wieder in Gärten cultivirte Pflanzen. Ferner Herba Genipi, Herba Absinthii alpini, Genipkraut, im blühenden Zustande gesammelte, kleine, gelbblühende, hochalpine Artemisia-Arten, besonders A. glacialis, A. Mutellina Vill., A. spicata Jacq., durch kräftiges Aroma ausgezeichnet, in der Schweiz sehr beliebt und zur Herstellung des Extrait d'Absinth verwendet.

77. Herba Millefolii, Schafgarbenkraut. Ph. A. Das zur Blüthezeit gesammelte und getrocknete Kraut von Achillea Millefolium L., einer sehr bekannten einheimischen Composite.

Mit länglichen oder lineallänglichen, 2—3fach fiederschnittigen, wechselständigen Blättern und in einer gedrungenen, doppelt zusammengesetzten Trugdolde angeordneten kleinen Blüthenkörbchen mit fünf weissen oder röthlichen Strahlenblüthen und gelblichen Scheibenblüthen.

Die Blätter riechen schwach, die Blüthen stärker aromatisch; erstere haben einen krautartigen, etwas salzig-bitteren und schwach herben, die letzteren einen bitteren, etwas gewürzhaften Geschmack.

Die Schafgarbe enthält als wirksame Bestandtheile hauptsächlich ein ätherisches Oel, Bitterstoffe, Harz und Gerbstoff. Das von *Zanon* gefundene bitterschmeckende Achillein ist nach *Planta* (1870) eine organische Base.

Meist nur noch als Volksmittel benützt. Die frischen Blätter zum Succus plantar. recent. express. Das getrocknete Kraut häufiger Bestandtheil sogenannter blutreinigender Thees. Sonst für sich im Infus. 5,0—15,0 : 100,0—200,0 Col.

Verschiedene, zur Blüthezeit gesammelte und getrocknete kleine alpine und hochalpine Achillea-Arten, wie Achillea moschata Wulf., A. atrata L., A. nana L., A. Herba Rotae All., sind als Ivakraut, Herba Ivae (H. Ivae moschatae) bekannt. In der Schweiz bereitet man daraus Ivabitter und Ivaliqueur, Präparate, die gleich dem Kraute Gegenstand des Handels sind. *v. Planta* erhielt (1870) aus Herba Ivae ein ätherisches Oel, Ivaöl, von bläulichgrüner Farbe und pfefferminzähnlichem Geruche und Geschmack, ferner einen als Ivain bezeichneten Bitterstoff, Achillein (siehe oben) und Moschatin, eine stickstoffhaltige, aromatisch-bitter schmeckende Substanz.

78. Cortex Fructus Aurantii, Orangenschalen, Pomeranzenschalen.

Die getrockneten Fruchtschalen von Citrus vulgaris Risso, des bitterfrüchtigen Pomeranzenbaumes (Bigaradier), einem aus Nordindien stammenden, in wärmeren Gegenden, besonders im Mittelmeergebiete, cultivirten Baume aus der Familie der Rutaceae-Aurantieae.

Die Orangenschalen kommen in spitz-elliptischen Segmenten oder spiral abgelösten Bändern im Handel vor, sind an der Aussenfläche gelbbraun, dicht warzig-runzelig, in den inneren Partien weiss und schwammig, von starkem, angenehmem, aromatischem Geruch und gewürzhaft-bitterem Geschmack. Zur pharmaceutischen Verwendung kommt nur die von dem inneren, etwas bitter und schleimig, aber nicht aromatisch schmeckenden, schwammigen, weissen Theil befreite äussere Partie, Flavedo Corticis Aurantii.

Die wesentlichsten Bestandtheile derselben sind ein ätherisches Oel, welches gleichfalls officinell ist und ein krystallisirbarer Bitterstoff, Hesperidin.

Unter den aromatischen Bittermitteln nehmen die Orangenschalen eine hervorragende Stellung ein und finden als Stomachicum, seltener für sich (im Inf. 5,0—10,0 auf 100,0 Col. oder in Pulv., Pillen etc. zu 0,3—1,0), meist nur als Gemengtheil von Species, verschiedenen Präparaten und als Bestandtheil zusammengesetzter Mittel eine sehr häufige Anwendung (Rp. 165, 187).

1. Oleum Aurantii corticis, Orangenschalenöl, Bigaradeöl, Ph. A., durch Auspressen der frischen Fruchtschalen mit der Hand (Süd-Italien) oder durch Anstechen mit messingenen Nadeln (Süd-Frankreich) gewonnen, ist dünnflüssig, klar, gelblich, leicht in conc. Alkohol löslich, von 0,860 spec. Gew., von scharf-gewürzhaftem und bitterem Geschmack. Es besteht fast ganz aus einem Terpen, dem Hesperidēn oder Limonēn und scheint stärker und namentlich örtlich intensiver reizend zu wirken, wie viele andere ätherische Oele. Die mit dem Schälen der Früchte (in Süd-Frankreich) beschäftigten Arbeiter sollen

nicht blos erythematöse und papulöse Hautaffectionen an den Händen davontragen, sondern auch Störungen der Verdauungsorgane und selbst des Centralnervensystems (Kopfschmerzen, Schwindel, Zuckungen, epileptiforme Krämpfe). Intern im Elaeosaccharum, als wohlriechender Zusatz zu Pulvern und anderen Formen. Extern als geruchgebender Zusatz, besonders zu kosmetischen Mitteln (Haarölen, Pomaden, Seifen, Pulvern etc.).

2. Syrupus Aurantii corticis, Orangenschalensyrup. Ph. A. et Germ. Sehr beliebtes und vielgebrauchtes Corrigens für verschiedene Mixturen.

3. Tinctura Aurantii corticis, Orangenschalentinctur. Ph. A. et Germ. Digest.- resp. Macerat.-Tinct. (1 : 5). Intern zu 20—60 gtt. für sich oder als Adjuvans für Stomachica in Mixturform, oder auch als Corrigens für schlecht schmeckende Mixturen. Bestandtheil des Syrupus Aur. cortic.

Ph. Germ. hat ausserdem Elixir Aurantiorum compositum. Ein Gemenge von Cort. Fr. Aur. 20 Th., Cort. Cinnam. 4 Th., Kal. carbon. 1 Th. mit 100 Th. Xereswein 8 Tage macerirt und in 92 Th. der Colat. je 2 Th. von Extr. Gentianae, Extr. Absinthii, Extr. Cascarillae und Extr. Trif. fibr. aufgelöst. Beliebtes Stomachicum gleich dem Elixir amarum.

Neben den Orangenschalen hat die Ph. Germ. auch die unreifen, abgefallenen, getrockneten Pomeranzen, Fructus Aurantii immaturi, Aurantia immatura, von Erbsen- bis Kirschengrösse, kuglig, 8—10fächerig, aussen graubraun, gewürzhaft-bitter schmeckend. Wie Cortex Fr. Aur. benützt, namentlich pharmaceutisch zu Tincturen. Sollen weniger excitirend, dagegen mehr verdauungsfördernd wirken. Allerdings ist ihr Gehalt an ätherischem Oel ein relativ geringerer.

Ph. A. hat neben Cortex Fr. Aur. auch Folia Aurantii, die getrockneten Orangenblätter, welche nur im Volke als krampfstillendes Mittel im Aufguss (2,0—4,0 auf 1 Tasse Wasser) häufig benützt werden.

Früher waren auch die getrockneten Orangenblüthen, Flores Aurantii, Flores Naphae, officinell und werden auch jetzt noch allgemein in Apotheken geführt als Volksmittel und als wohlriechender Zusatz zu Species und anderen Arzneiformen. Aus den frischen Blüthen werden besonders in Süd-Frankreich die nachstehend angeführten offic. Präparate durch Destillation gewonnen:

1. Aqua Aurantii florum, Aq. Naphae, Orangenblüthenwasser. Ph. A. et Germ. Klare oder etwas trübe farblose Flüssigkeit von lieblichem Geruch. Als wohlriechender Zusatz und als Vehikel für Solutionen, Waschwässer und andere kosmetische Mittel. Als Zusatz zur Gelatina Liq. pellucida, Pasta gummosa und Syrupus Capill. Veneris. Ph. A.

2. Oleum Aurantii florum, Ol. Neroli, Orangenblüthenöl, Neroliöl. Ph. A. et Germ. Dünnflüssig, gelblich oder röthlichgelb, löslich in gleichem Gewichte Weingeist, von sehr angenehmem Geruch. Meist nur pharmaceutisch als wohlriechender Zusatz zu verschiedenen Arzneiformen. Bestandtheil der Mixtura oleoso-balsamica.

Ph. Germ. hat noch Syrupus Florum Aurantii, Orangenblüthensyrup, aus 60 Th. Zucker und je 20 Th. Aqua und Aq. Flor. Aurant. Corrigens für Mixturen.

79. Cortex Fructus Citri, Citronenschalen, Limonenschalen. Die getrockneten Fruchtschalen von Citrus Limonum Risso, einer

aus Nord-Indien stammenden, besonders im Mittelmeergebiet cultivirten Aurantiacee.

Sie kommen in spiral abgelösten Stücken vor mit äusserer hochgelber oder bräunlichgelber, runzliger, an ätherischem Oel reicher Aussenschicht von angenehm aromatischem Geruch und gewürzhaft bitterlichem Geschmack und einer weissen schwammigen, fast geruch- und geschmacklosen Innenschicht. Die von der letzteren befreite Aussenschichte wird als Flavedo Corticis Citri bezeichnet.

Die Citronenschalen enthalten hauptsächlich ätherisches Oel und Hesperidin.

Wirkung und Anwendung wie von Cortex Fruct. Aurant., selten jedoch für sich, meist nur pharmaceutisch als Zuthat zu verschiedenen officinellen Präparaten (Bestandtheil der Aqua carminativa, des Decoctum Sarsaparillae composit. mitius, Spiritus aromaticus Ph. A.).

Oleum Citri, Ol. de Cedro, Ol. Limonis, Limonen- oder Citronenöl, in Italien und Süd-Frankreich durch Auspressen aus den frischen Früchten von Citrus Limonum Risso gewonnen, ist dünnflüssig, gelblich, in conc. Alkohol leicht löslich, von sehr angenehmem Geruche und 0,850 spec. Gew. Es besteht hauptsächlich aus Limonen und scheint in der Wirkung dem Terpentinöl nahe zu stehen. Intern zu 1—3 gtt. im Elaeosacch., meist aber als wohlriechender Zusatz zu zahlreichen Präparaten für den internen und externen Gebrauch (Limonaden, Haarölen, Salben, Zahnmitteln etc.). Bestandtheil der Mixtura oleoso-balsam.

Hierher gehört auch das Bergamottöl, Oleum Bergamottae Ph. A., welches hauptsächlich in Calabrien aus dem Pericarp der noch nicht völlig reifen Früchte von Citrus Bergamia Risso et Poiteau, einer zwischen Orangen und Citronen in der Mitte stehenden, wahrscheinlich hybriden Culturform, gewonnen wird. Ist dünnflüssig, meist (durch Chlorophyll) blass gelbgrün, von 0,860 spec. Gew., sehr leicht in conc. Alkohol löslich, von gewürzhaft-bitterem, etwas scharfem Geschmack und starkem, aromatischem Geruch.

Fast nur extern als Parfum und als geruchgebender Zusatz zu allerlei, namentlich kosmetischen Formen (Haarölen, Pomaden etc. Bestandtheil des Unguent. rosatum Ph. A.); auch als wirksames Antiparasiticum (Krätzmilben, Läuse) empfohlen. Bestandtheil, neben anderen verwandten Oelen, des allgemein bekannten sogenannten Kölnerwassers, Eau de Cologne, Aqua Coloniensis.

80. Cortex Cascarillae, Cascarillrinde.

Die getrocknete Rinde von Croton Eluteria Bennett, einem kleinen Baume oder Strauch aus der Familie der Euphorbiaceen in Westindien.

Kleine, meist röhrenförmige, ebenbrüchige Rindenstücke mit dünnem, weissem oder weisslichgrauem Periderm, darunter grünlich- oder graubraun, am Querschnitt mit fein radial gestreifter Innenrinde mit nach aussen keilförmig verschmälerten dunkleren Baststrahlen. Geruch schwach, eigenthümlich aromatisch, erwärmt etwas moschusartig; Geschmack gewürzhaft bitter. Enthält neben Amylum, Pectinstoffen etc. ein ätherisches Oel (1%), einen krystallisirbaren Bitterstoff, Cascarillin, ein nicht näher untersuchtes Harzgemenge (15%) und Gerbstoff.

Für die Wirkung der C.-Rinde, welche vielleicht schon in der ersten Hälfte des 17. Jahrhunderts nach Europa gelangte, in Deutschland aber erst seit der Mitte des vorigen Jahrhunderts zu einer allgemeineren Anwendung (Anfangs als Febrifugum, dann als Tonicum)

kam, kommen neben dem ätherischen Oel und dem Bitterstoff wohl auch der Gerbstoff und die harzigen Bestandtheile in Betracht. Nähere Untersuchungen darüber fehlen jedoch. Grössere Dosen der Rinde sollen leicht Uebelkeit, Leibschmerzen und Durchfall erzeugen; einige Autoren geben an, dass selbst kleinere Gaben zuweilen Uebelkeit, Erbrechen und andere Störungen hervorrufen können, ja sogar Erscheinungen seitens des Nervensystems sollen namentlich durch das Rauchen der Rinde (als Zusatz zum Tabak) veranlasst werden. Andere wollen allerdings davon nichts beobachtet haben.

Im Ganzen gehört die Cascarillrinde zu den auch jetzt noch häufiger angewendeten Mitteln. Intern besonders bei torpider Verdauungsschwäche bei gleichzeitig vorhandenen Diarrhöen oder Neigung hierzu (vorausgesetzt die Zulässigkeit excitirender Mittel). Zu 0,5—1,0 in Pulv., Pillen, Infus. 5,0—15,0 : 100,0 – 200,0 Col. Rp. 31. Extern als Bestandtheil von Räuchermitteln, Zahnmitteln etc.

Tinctura Cascarillae, Cascarilltinctur. Ph. A. Macerat.-Tinct. (1 : 10). Intern zu 20—40 gtt. (1,0—2,0) p. d., 10,0 p. die, für sich oder in Verbindung mit anderen ähnlichen Mitteln.

Ph. Germ. hat Extractum Cascarillae, wässeriges Extr. von gewöhnlicher Consistenz. Intern: 0,3—1,0 p. d. (5,0 p. die) in Pill. und Mixt. Extern: zu Zahnmitteln.

Hierher gehört auch die manchmal mit Cascarillrinde verwechselte Copalchi-Rinde, Cortex Copalchi (Quina blanca, Cascarilla de Trinidad), angeblich von Croton Pseudochina Schl. in Mexiko, sowie die in Venezuela und Neu-Granada als Arzneimittel hoch geschätzte Malambo-Rinde, Cortex Malambo, von Croton Malambo Karst.

81. Radix Calami aromatici, Rhizoma Acori, Kalmuswurzel. Der im Spätherbste gesammelte und getrocknete Wurzelstock von Acorus Calamus L., einer an Flussufern, Sümpfen, Teichen in einem grossen Theile von Asien, Nordamerika und in fast ganz Europa wachsenden Aroidee.

Er kommt in verschieden langen, gewöhnlich etwas zusammengedrückten, an 1 bis $2^1/_2$ Cm. dicken Stücken vor, die an der oberen Fläche abwechselnd nach beiden Rändern keilförmig verbreiterte, hellbraune Blattnarben und röthlichbraune Stengelglieder, an den Seiten einzelne grosse Stengelnarben und an der unteren Fläche zahlreiche kleine, kreisrunde, ziemlich regelmässig in einfachen oder doppelten Bogenreihen angeordnete Wurzelnarben zeigen und am Querschnitt blassröthlich und durch zahlreiche Luftgänge schwammig sind.

Die Kalmuswurzel hat einen eigenartigen kräftigen, aromatischen Geruch und einen gewürzhaft bitteren Geschmack, enthält neben reichlichem Amylum als wirksame Bestandtheile ein ätherisches Oel (ca. 1—2%) und einen Bitterstoff, Acorin, der nach *Faust* ein stickstoffhaltiges Glycosid ist und eine bräunliche, halbflüssige, harzartige Substanz bildet.

Die Kalmuswurzel ist ein gutes, besonders in der Volksmedicin sehr geschätztes Amarum aromaticum. Man gibt sie als Stomachicum gleich andern analogen Mitteln und häufig mit solchen combinirt, besonders gerne bei rhachitischen, scrophulösen und atrophischen Kindern, auch in der Reconvalescenz nach schweren, acut fieberhaften Krankheiten. Intern 0,5—2,0 m. t. in Pulv. oder gewöhnlich im Infus. 10,0 bis 15,0 : 100,0—200,0 Col., auch in Latwergen. Beliebt sind die mit Zucker eingemachten Stücke des frischen Wurzelstockes (Confectio Calami). Extern zu Bädern (für rhachitische und scrophulöse Kinder), zu Fomentationen (Infus.), als Kaumittel bei üblem Geruch aus dem Munde,

zu Zahnpasten, auch als Streupulver für torpide Krebsgeschwüre etc.; pharmaceutisch als Pillen-Conspergens.

1. Extractum Calami aromatici, E. Acori, Kalmusextract. Ph. A. et Germ. Alkoholisches Extract von gewöhnlicher Consistenz. Intern zu 0,3—1,0 p. die in Pillen.

2. Tinctura Calami, Kalmustinctur, Digest.- (Ph. A.) resp. Mac.- (Ph. Germ.) Tinct. von bräunlich-gelber Farbe. Intern zu 20 bis 60 gtt. (1,0—3,0) p. d., 10,0 p. die, für sich und als Adjuvans und Corrigens mit andern analogen Mitteln. Extern zu Zahntincturen, Mund- und Gurgelwässern.

Oleum Calami, Aetherisches Kalmusöl, Ph. G., gelbbraun, von starkem Geruch, sehr leicht in Weingeist löslich. Intern zu 1—4 gtt. im Elaeosacch., in Rotulis, spirit. Lösung. Extern in alkoh. Solut. (1 : 200) gegen Gicht empfohlen zu Waschungen, Bädern etc.

82. Glandulae Lupuli, Lupulinum, Hopfendrüsen, Hopfenmehl, Lupulin.

Die einzelnen Theile der bekannten Fruchtzapfen der Hopfenpflanze, Humulus Lupulus L., aus der Familie der Cannabineen, des Hopfens (Strobili Lupuli), tragen eigenthümliche, locker aufsitzende, gelbe, glänzende Drüschen, welche mittelst Durchsieben von den übrigen Theilen getrennt, das Hopfenmehl oder Lupulin, als ein im frischen Zustande grün-gelbes, etwas klebriges Pulver von starkem, eigenthümlichem, aromatischem Geruche und gewürzhaft bitterem Geschmacke geben.

Schon nach kurzer Zeit der Aufbewahrung nimmt dieses eine gold- oder orangegelbe, zuletzt eine braungelbe Farbe und zugleich einen unangenehmen käseartigen Geruch an. Unter dem Mikroskop erweist es sich zusammengesetzt aus 0,14—0,23 Mm. grossen vielzelligen Drüsen (Drüsenschuppen) von kreiselförmiger, verkehrt pilzförmiger, flach-glockenförmiger etc. Gestalt. Im Innern schliessen sie einen Oel- oder Balsamtropfen ein.

Der Geruch des Hopfenmehls (und des Hopfens überhaupt) ist bedingt durch ein ätherisches Oel (circa 1%) von grünlichgelber bis hell braungelber Farbe und brennendgewürzhaftem, zugleich etwas bitterem Geschmack, welches neben Kohlenwasserstoffen, nach *Personne*, Valerol enthält und sehr leicht verharzt. Der unangenehme käseartige Geruch des schlecht aufbewahrten und alten Hopfenmehles wird auf Rechnung der aus dem Valerol entstandenen Baldriansäure gesetzt. Der Träger des bitteren Geschmackes des Lupulins ist ein besonderer, früher als Lupulin oder Lupulit bezeichneter, von *Lermer* (1863) und neuestens von *Bungener* rein dargestellter und Hopfenbittersäure (Acide lupulique) genannter krystallisirbarer Bitterstoff. Er ist sehr unbeständig und wird an der Luft leicht in eine gelbe, harzige Masse oxydirt, wobei ein in Wasser etwas löslicher amorpher Bitterstoff sich bildet, welcher auch im Hopfen neben der Hopfenbittersäure sich findet und aus dieser in's Bier übergeht. . Das Hopfenmehl enthält nur geringe Mengen der Hopfenbittersäure und noch geringere von einem anderen, von *Lermer* für ein Alkaloid gehaltenen krystallisirbaren Körper. Die Hauptmasse des Drüseninhaltes besteht aus Wachs und aus Harzen, welche offenbar durch Oxydation aus dem ätherischen Oele entstanden sind; eines davon soll eine krystallisirbare Harzsäure sein. Das Lupulin enthält ferner ca. 2% hygroskopisches Wasser; sein Aschengehalt soll 10% nicht überschreiten.

Durch seinen Gehalt an Bitterstoff und ätherischem Oel schliesst sich das Lupulin, wie der Hopfen selbst, den bitter-aromatischen Mitteln an. Ueber seine Wirkung sind ziemlich zahlreiche Beobachtungen mitgetheilt worden; dieselben sind aber zum guten Theile einander widersprechend und mangelhaft. Eine ganze Reihe von Autoren schreibt dem Hopfen, resp. dem Lupulin, narcotische Effecte und speciell hypnotische Wirkung zu, Andere leugnen dieselbe.

Dass ein längerer Aufenthalt in Hopfendepôts Eingenommenheit des Kopfes, selbst Betäubung herbeiführen könne, hat nichts Befremdendes an sich und ist auf die

Einathmung der mit dem verdunstenden ätherischen Oele geschwängerten Luft zurückzuführen. Einige Autoren haben die schläfrigmachende Wirkung des Bieres auf dessen Gehalt an Hopfenbestandtheilen zurückgeführt.

W. Jauncey (1858) schliesst aus seinen Versuchen, dass das Lupulin sedativ und schmerzlindernd, aber nicht hypnotisch wirke. In grossen Gaben genommen soll es Kopfschmerzen, Uebelkeit und Appetitlosigkeit erzeugen, auch diuretisch und antierotisch wirken. *Fronmüller* (1869) konnte bei zwei Gesunden nach 1 Unze Lupulin bester Qualität, in 2 Dosen abgetheilt gegeben, keine narcotische Wirkung beobachten.

Bei der experimentellen Prüfung des Präparates von *Bungener* fand *Dreser* (1887), dass ihm eine bedeutende Wirksamkeit zukommt, indem es Frösche schon zu $^1/_4$ Mgr. und Kaninchen zu 0,02—0,025 bei directer Einführung in die Blutbahn zu tödten vermag. Bei Kaltblütern bewirkt es hauptsächlich Lähmung des Centralnervensystems und des Herzens. Bei Warmblütern wird besonders das verlängerte Mark betroffen, und zwar hauptsächlich die Athemfunction, welche zunächst mächtig erregt wird, deren schliessliche Lähmung aber die eigentliche Todesursache ist. Das im Biere enthaltene Hopfenbitter (aus 20 Lit. wurden 0,397 Grm. erhalten) ist nach den Versuchen *Dreser's* eine unschädliche Substanz.

Das Lupulin wurde 1813 von dem Pariser Apotheker *Planche* zuerst eingeführt. Gegenwärtig findet es, auf die Empfehlung von *Byrd Page* und anderen nordamerikanischen Aerzten, *Ricord, v. Sigmund* etc. hin fast nur Anwendung als Sedativum bei krankhaft gesteigerten Reizungszuständen der Geschlechtsorgane, besonders des Mannes, bei schmerzhaften Erectionen, häufigen Pollutionen etc. Intern zu 0,3 bis 0,6 pro dos. in Pulv. und Pillen.

2. Peptica (Digestiva), Verdauungsmittel.

Als solche bezeichnet man diejenigen Substanzen, welche die zur Verdauung geeignete Lösung der genossenen Nahrungsstoffe direct zu bewirken oder diese zu fördern vermögen und auf solche Weise eine reichlichere und raschere Aufnahme von Ernährungsbestandtheilen in die Säftemasse ermöglichen.

Im Allgemeinen finden Peptica bei träger oder unvollkommener Magen- und Darmverdauung Anwendung, wenn die Menge der die Nahrungsstoffe lösenden und verdauenden Secretionsflüssigkeiten herabgesetzt oder deren Qualität eine abnorme geworden ist, und in Folge verminderter Zufuhr von Ersatzstoffen zum Blute und zu den Geweben die Ernährung und der Kräftezustand gesunken sind.

Den hier angedeuteten Indicationen entsprechen im Allgemeinen: 1. diejenigen Substanzen, welche die zum Behufe der Digestion der genossenen Nahrungssubstanzen fehlenden oder in unzureichender Menge secernirten Fermente den Verdauungswegen ersetzen; 2. solche Mittel, welche den Digestionsprocess in der Weise bethätigen, dass sie vermöge ihrer chemisch-physiologischen Action die denselben beeinträchtigenden Einflüsse hintanhalten oder beseitigen, indem sie die Innervationszustände des Magens und Darmes heben, dieselben regeln, antifermentativ wirken, oder aber durch den von ihnen hervorgerufenen Reiz die Absonderung der Verdauungsflüssigkeiten und meist auch die Muskelaction der genannten Organe steigern, und so die darniederliegende Verdauung heben.

Zu den erstgedachten, nämlich den Ersatzmitteln für die in unzureichender Menge producirten Verdauungsfermente und Lösungsmittel gehören das Pepsin, in einem gewissen Sinne auch das Pankreatin und (an Stelle des saccharificirenden Fermentes des Speichels) die

Diastase des Malzauszuges mit den sie führenden Zubereitungen. Sonst hat man, doch mit Unrecht, auch die Ochsengalle und ihre Präparate als Ersatzmittel fehlender oder unzureichender Gallensecretion hierher gezählt. Zu den Mitteln der zweiten Gruppe zählen gewisse Salze der Alkalien, namentlich die Chloride und Bicarbonate derselben, dann die für die Magenverdauung wichtigen, die Quellung und Lösung der genossenen Eiweisssubstanzen bedingenden, wie auch die Pepsinsecretion anregenden Säuren, insbesondere die verdünnte Salzsäure, endlich die Bittermittel, die Gewürze und Alkoholica, welche, insofern ihre hier ausgesprochene Wirkungsweise sich auf den Magen beschränkt, auch Stomachica genannt werden. Der richtige Gebrauch derselben, wie auch der erstgedachten steigert die darniederliegende Verdauungsthätigkeit nicht selten in dem Masse, dass die Lösung grösserer Mengen von Nahrungssubstanzen als sonst ermöglicht, ja selbst den nachtheiligen Folgen im Uebermasse genossener oder sonst schädlicher Speisen durch sie begegnet werden kann.

83. Pepsinum, Pepsin (Verdauungsstoff), das verdauende Ferment des Magendrüsensecretes. Es wird fabriksmässig und ziemlich rein aus der Labdrüsenschichte des Magens von Säugethieren, namentlich vom Schweine und vom Kalbe gewonnen. Dasselbe stellt ein zartes, weisses oder schwach gelbliches, nahezu geruch- und geschmackloses Pulver dar, das sich im Wasser trübe, auf Zusatz einiger Tropfen verdünnter Salzsäure jedoch klar löst. 10 Cgrm. davon in 150,0 Wasser und 2,5 verdünnter Salzsäure gelöst, müssen 10 Grm. fein zerriebenes gekochtes Hühnereiweiss bei 40°, öfter geschüttelt, innerhalb 4—6 Stunden zu einer schwach opalescirenden Flüssigkeit lösen.

Die digestive Wirksamkeit des Pepsins beschränkt sich ausschliesslich auf die Eiweisssubstanzen und leimgebenden Gewebe der Nahrung, welche im Magen unter der Mitwirkung seiner freien Säure in Peptone überführt werden und in dieser Form aus den Verdauungswegen in die Säftemasse übergehen, um innerhalb derselben in Gewebssubstanz sich zu verwandeln. Das von der Magenschleimhaut abgesonderte, freie Chlorwasserstoffsäure führende Verdauungssecret entzieht zunächst den Eiweisskörpern organische Salze und bringt sie zur Quellung, worauf das Pepsin die Lösung und Umwandlung derselben in Pepton vollzieht.

Verschiedene Pepsinsorten, doch von sehr wechselnder Beschaffenheit, wurden bis jetzt in den Handel gebracht. Sorgfältig dargestelltes Pepsin ist gleich anderen Fermentkörpern eine weisse, amorphe eiweissartige Substanz, die sich mit neutraler Reaction in Wasser löst.

Verdünnte Salzsäure von der Stärke, in der sie im normalen Magensafte (im Mittel 1,5—2,0 p. m.) enthalten ist, löst schon für sich Blutfibrin, wie auch die Muskelsubstanz auf. Aus dieser Umwandlung der Eiweisssubstanzen in das nur in verdünnten Säuren, nicht auch im Wasser lösliche Parapepton (Syntonin), welche auch im Wasser lösliche Albuminate bei Gegenwart von H Cl eingehen, kommt erst unter Mitwirkung des Pepsins die assimilationsfähige Modification derselben, Pepton genannt, zu Stande. Weder Pepsin, noch die Salzsäure allein, sind im Stande, jene Umsetzung der Albuminate und leimgebenden Gewebe zu bewirken, auf der die Magenverdauung beruht. Dasselbe Pepsinquantum vermag aber in der verdauenden Flüssigkeit neue Eiweissmengen in Peptone zu verwandeln, wenn für die verbrauchte Säure der entsprechende Ersatz geleistet wird.

Bei der Wichtigkeit des Pepsins für den im Magen vor sich gehenden Verdauungsprocess wird dasselbe sehr häufig zu Heilzwecken verwerthet, insbesondere 1. bei ungenügender oder fehlerhafter Labdrüsensecretion, wie sie als Folge allgemeiner Schwächezustände, bei

Blutarmuth und anderen chronischen Dyscrasien, cachektischen Leiden, nach erschöpfenden Krankheitsprocessen und im hohen Alter vorzukommen pflegt; 2. bei träger peristaltischer Bewegung, Mangel an Trituration und in Folge dessen längerem Verweilen der Nahrungssubstanzen in den Verdauungswegen, wo sie, wie z. B. bei Erkrankungen der Magenwände, herabgesetzter Muskelthätigkeit derselben etc., zu krankhaften Gährungszuständen und deren Folgen Anlass geben; 3. bei zu kurzem Verweilen der Ingesta im Magen, chronischen Durchfällen, zumal junger Kinder, oder solcher künstlich ernährter, welche das Milchcaseïn nur mangelhaft zu verdauen vermögen, desgleichen bei denjenigen, die trotz leicht verdaulicher Nahrung bald nach dem Genusse derselben erbrechen.

In vielen Fällen liegt die Ursache der dyspeptischen Beschwerden nicht so sehr in ungenügender Pepsinsecretion, als in mangelhafter Säurebildung, wie bei fiebernden Kranken und bei Katarrhen der Magenschleimhaut, wo viel alkalisch reagirender Schleim die saure Reaction des Magensaftes abstumpft, und die Anwendung verdünnter Säuren, namentlich der Salzsäure, statt des in genügender Menge producirten Pepsins um so eher angezeigt erscheint, als verdünnte Säuren, namentlich die Salzsäure, auf die Secretion des Pepsins anregend wirken (*Jaworski* 1887).

Man reicht das Pepsin zu 0,1—0,3, bis 0,5 pro dosi, 1—3 Mal im Tage in Pulvern (mit Milchzucker verrieben), Gallertkapseln, aromatischen Vehikeln oder säuerlichen Syrupen kurz vor oder gleich nach der Mahlzeit und lässt, wenn nöthig, noch eine zweite Gabe $^1/_2$ Stunde später folgen. Bei Dyspepsien mit saurer Gährung verbindet man das Präparat mit etwas Salicylsäure (0,2 : 0,05 Ac. salicyl.). Kindern gibt man 3 Mal im Tage 1 Messerspitze davon, in etwas Wasser gelöst, kurz vor der Darreichung der Nahrung. Pepsinwein wird thee- bis esslöffelweise nach der Mahlzeit genommen.

Vinum Pepsini, Vinum pepticum, Pepsinwein (Ph. Germ.), eine 2,5% Lösung von Pepsin in Wein, erhält man durch Zerrühren von je 50 Th. Pepsin, Glycerin und Wasser zu einem zarten Breie, den man allmälig mit 1845 Th. edlen Weisswein und 5 Th. Chlorwasserstoffsäure versetzt und abfiltrirt. Die früher offic. (Ph. G. Ed. I) Lab- oder Molkenessenz, Liquor seriparus wird durch Maceration vom Labmagen des Kalbes mit Wein und einem Zusatz von Kochsalz dargestellt. 1 Th. davon reicht hin, um 500 Th. Milch bis 33—35° zum Gerinnen zu bringen (Rp. 41).

Zur Unterstützung der verdauenden Thätigkeit des Pepsins hat man noch für das Vorhandensein freier Säure im Mageninhalte Sorge zu tragen. Zu dem Ende verbindet man das Pepsin in trockener Form mit Citronen- oder Weinsäure, in flüssiger mit Salzsäure oder Milchsäure. Zweckmässiger ist es, die Säure, am besten Chlorwasserstoffsäure, zu $^1/_2$% in Wasser gelöst, in der Menge von $^1/_2$—1 Deciliter nachtrinken zu lassen, vorausgesetzt, dass keine excessive Säurebildung besteht (Rp. 175).

Ohne Beeinträchtigung seiner verdauenden Kraft kann das Pepsin mit Fleischbrühe, Leberthran, Kalkphosphat, Chinin, auch mit Wein, dagegen nicht mit Bismut. subnitric., noch auch in spirituösen Flüssigkeiten von höherem Alkoholgehalte als 20% *(Bardet)* verabreicht werden.

In salzsaurer Lösung hat man das Pepsin, desgleichen auch frischen Magensaft in Anbetracht ihrer Eigenschaft, Blutfibrin,

sowie thierische Gewebe zu lösen, zu parenchymatösen Injectionen behufs Zerstörung grösserer Neubildungen *(Heine, Lussana)* und zu Einspritzungen in die Blase zur Lösung von Ischurie bedingenden Blutgerinnseln *(Hollmann)*, reines Pepsin auch als Streupulver auf carcinomatöse Geschwüre *(Billroth)* in Anwendung gebracht.

Die oben angeführten Indicationen für die Anwendung des Pepsins gelten im Wesentlichen auch für den Gebrauch der durch künstliche Verdauung im Grossen erzeugten käuflichen Peptonpräparate. Dieselben werden besonders in den Fällen benützt, wo consistente Nahrung Digestionsbeschwerden verursacht, wie bei fieberhaften Zuständen, beginnender Reconvalescenz nach Typhus, Dysenterie etc. Ist aber die Ernährung vom Magen unmöglich geworden, z. B. bei hartnäckigem Erbrechen oder aus anderen Ursachen, dann bietet die Einfuhr des Peptons in den Darm ein wichtiges Ernährungsmittel, da dasselbe von der Darmschleimhaut ziemlich leicht resorbirt wird.

Die im Magen begonnene Peptonbildung setzt sich im Darme unter dem Einflusse des Pankreassaftes bei alkalischer Reaction fort. Früher noch als lösliche Albuminate gelangen Peptone in die Blutmasse, wo sie zum Theile verbrannt, zum Theile in Gewebe umgewandelt werden. Controlversuche an Thieren ergaben, dass die Einfuhr von Pepton die durch den Stoffwechsel sich ergebenden Körperverluste nicht blos zu decken, sondern auch bei ungestörtem Wachsthum der Thiere die Masse ihrer Gewebe zu vermehren im Stande ist und der Nährwerth guten Peptons noch über den der Eiweisskörper hinausgeht (*Adamkiewicz, Maly, Plosz* u. A.).

Dieser Umstand hat den Peptonpräparaten sehr bald Eingang in die Praxis verschafft; doch sind die von verschiedenen Seiten in den Handel gebrachten Erzeugnisse von sehr wechselnder Güte. *J. Munk* (1888) hält *Kemmerich's* und *Antweiler's* Peptonpräparate für sehr verlässlich. Der Nährwerth des letzteren (Albuminosepepton) entspricht in der Menge von 100 Grm. ca. 350 Grm. magerem Rindfleisch und enthält auch das für die Zellen- und Muskelbildung wichtige Kaliumphosphat. Das von Dr. *Witte* in Rostock nach dem von *Adamkiewicz* (1878) angegebenen Verfahren bereitete steht, mit Rücksicht auf seine Darstellungsweise (zumal mit Zusatz von *Liebig's* Fleischextract), natürlich verdautem Fleische kaum nach. 100,0 davon, mit 300,0 Stärke, 90,0 Fett, 30,0 Kochsalz und 1 Liter Fleischbrühe bis zur Lösung des Peptons erwärmt und hierauf einigemal aufgekocht, geben eine dem Erwachsenen für den Tag ausreichende Ernährungsflüssigkeit, welche alle wesentlichen Nahrungsbestandtheile enthält und tassenweise genossen wird, wie auch im Klystier dem Dickdarm einverleibt werden kann, wenn die Einfuhr durch den Mund unmöglich geworden ist. In diesem Falle wird die Flüssigkeit portionweise, nach dem Einbringen einer englischen Schlundsonde in das Rectum, mit Hilfe einer Druckspritze ziemlich hoch in die Flexura sigmoidea eingetrieben.

Je nach der Güte des Präparates, dem Alter und den Ernährungsverhältnissen des Kranken wird das käufliche Fleischpepton zu 50,0—200,0 im Tage mit Zusatz von Citronensaft, Säuglingen in Milch, Herabgekommenen mit Wein gegeben und für die Anwendung in Klystieren zuvor in 3—6 Theilen Wasser gelöst.

Pancreatinum. Das Secret des Pankreas besitzt nicht blos die Fähigkeit, Eiweisskörper in alkalischer Lösung zu peptonisiren, es vermag auch noch zu gleicher Zeit gequollene Stärke in Dextrin und Glycose, dann die Fette (Glyceride) in leicht emulgirbare und verseifbare Fettsäuren, unter Abscheidung von Glycerin umzuwandeln. Durch Extraction des zerkleinerten Pankreas mit Glycerin lässt sich ein haltbarer Auszug gewinnen, der alle drei Fermente des Saftes, das saccharificirende, emulsionirende und peptonisirende (Trypsin von *Kühne*) enthält. Das von *Löw* möglichst rein dargestellte Pankreatin ist ein weisses Pulver, das sich im Wasser leicht mit schwach saurer Reaction löst, Fibrin energisch verdaut und auch diastatisch wirkt.

Injectionen von Pankreatin in die Venen von Hunden haben, wie die mit Pepsin das Resultat ergeben, dass die darnach auftretenden Erscheinungen mit denen der Fermentintoxication im Allgemeinen übereinstimmen. Es kommt zur Fibrinausscheidung in den Lungen und im Herzen, häufiger noch zu putrider Intoxication (*E. v. Bergmann* und *O. Angerer* 1882).

Man hat sich verschiedener Pankreatinpräparate, wie auch der Glycerinauszüge des Pankreas vom Kalbe, Schaf, Rind, Schwein (Pancreatinum liquidum) bedient, um mit deren Hilfe gemischte Nahrungssubstanzen in möglichst verdautem Zustande dem Magen zuzuführen. Ob unter dem Einflusse von Pankreas aus Eiweissstoffen ein dem Magenpepton in seinem Nährwerth äquivalentes Product erhalten wird, lässt sich nicht bestimmt entscheiden. Das was als Pankreaspepton hergestellt wird, erklärt *Adamkiewicz* als eine in Fäulniss begriffene Eiweisslösung. Auch *Kronecker* (1887) spricht demselben jede ernährende Eigenschaft ab.

Bei directer Einfuhr von Pankreatin in den Magen, zum Zwecke der Verdauung genossener Nahrungssubstanzen, geht dessen Wirksamkeit im Magensaft nur vorübergehend verloren; sie tritt nach dessen Neutralisation im Duodenum wieder zu Tage (*A. Lees* 1880). Die Stärke seines Verdauungsvermögens wird verschieden geschätzt. Vom Pankreasglycerin-Extract *Ewald's* sollen 10 Ccm. gleichwerthig 0,5 Pankreatin sein; ersteres wird theelöffelweise, letzteres bis zu 0,5 p. d. nach jeder Mahlzeit verabreicht.

Am besten sollen sich als Ernährungsmittel vom Mastdarme aus *Leube's* Pankreasklystiere bewährt haben. Sie bestehen aus einem Gemische von sehr fein gehacktem Rindfleisch und Bauchspeicheldrüse (vom Rinde oder Schweine) im Verhältniss von 2 : 1, welches, mit heissem Wasser zu einem dünnen Brei angerührt, in der Menge von 150,0 bis 300,0 für den Tag wie oben (pag. 202) in den Mastdarm eingebracht wird.

Papayotinum. Das dem animalischen Pepsin, bezüglich Trypsin, in seiner verdauenden Wirksamkeit nahe stehende Ferment: Papayotin *(Peckolt)*, auch Papaïn *(Wurtz)*, Papayacin *(Balke)* und vegetabilisches Pepsin genannt, bildet einen Bestandtheil des Milchsaftes hauptsächlich der Früchte, dann der Blätter des Melonenbaumes, Papaya vulgaris DC. (Carica Papaya L.), einem wahrscheinlich in Süd-Amerika einheimischen, in vielen Tropenländern cultivirten Baume aus der Familie der Papayaceen.

Der frische Milchsaft, insbesondere aus geritzten, halbreifen Früchten (*Brunton*), sowie der daraus gewonnene Fermentkörper lösen und peptonisiren in kurzer Zeit, in neutraler, wie auch in schwach alkalischer Lösung, geronnenes Eiweiss, Muskelfleisch, aufgeweichte Hülsenfrüchte, coaguliren die Milch und lösen den geronnenen Käsestoff, desgleichen diphtheritische Membranen (Milchsaft-Papayotin 1 : 20, *Rossbach* 1881); auch wirken sie verdauend auf Helminthen, so dass der Milchsaft im tropischen Amerika als Wurmmittel benützt wird. Doch ist die verdauende Wirksamkeit des Papayasaftes keine sehr erhebliche, da 0,25—1,0 erforderlich sind, um 10,0 Fleisch, aber keineswegs vollständig in Pepton zu verwandeln (*Chapoteaut* 1880). Gleich dem Pepsin und Pankreatin besitzt auch Papayotin toxische Eigenschaften und führt den Tod der Versuchsthiere herbei, wenn es diesen in etwas grösseren Dosen subcutan injicirt wird (*Rossbach* 1883).

Die in Hinsicht auf ihre Wirksamkeit sehr variablen Papayotinpräparate des Handels werden gegen dieselben Störungen wie Pepsin, in Form von Syrupen und weinigen Auszügen empfohlen, das trockene Ferment, von dem 1 Th. 10 Th. des Saftes entsprechen soll, auch in Pulver- und Pillenform.

Wie Pepsin hat man auch Milchsaft-Papayotin zu parenchymatösen Injectionen behufs Erweichung grosser carcinomatöser Tumoren (*Bouchut*) versucht, wo es nach jeder Einspritzung wie jenes sehr heftige Schmerzen und hohes Fieber hervorruft. Zugängliche diphtheritische Membranen werden von Papayotin erweicht, hierauf gelöst und umso vollständiger, je häufiger gepinselt wird. Sowie die Behandlung unterbrochen wird, bilden sich frische Belege. Gegen die infiltrirte Form der Diphtheritis (5% Lösung als Bepinselung und Einträufelung) hat es sich aber nutzlos erwiesen (*Kohts* und *Asch* 1882). *Bromwell* (1888) führt 6 Fälle von Diphtheritis an, bei denen Papayotin mit Erfolg benützt worden sei. Dasselbe soll sich auch sehr wirksam bei Soor und Aphthen erwiesen haben (*Fischl* 1886).

Das im Safte von Ficus doliaria Mart. in Brasilien enthaltene Ferment, Doliarin, ist nach *Moncorvo* (1881) fast identisch mit dem Papaïn.

84. Maltum, Malz. Zu Heilzwecken wird in der Regel Gerstenmalz, Maltum Hordei Ph. A., d. i. die zum Keimen gebrachte und an der Luft (Luftmalz) oder in künstlicher Wärme (Darrmalz) rasch getrocknete Gerstenfrucht verwendet. Die daraus gewonnenen Präparate können als Unterstützungsmittel der Verdauung amylumreicher Nahrungsmittel angesehen werden, wenn sie die bei der Keimung sich bildende Diastase (Maltin) in noch wirksamem Zustande besitzen, da

diese gleich dem Fermente des Speichels (Ptyalin) die Umwandlung der Stärke in Dextrin und Zucker (Maltose und Glycose) zu bewirken im Stande ist. Ihre Fermentwirkung wird aber durch den Magensaft (bei einem Gehalte von 0,05% HCl sicher) sistirt, so dass sie nur im Beginne der Magenverdauung auf gequollenes Amylum ihre Wirksamkeit auszuüben vermögen.

Von der rohen Gerste unterscheidet sich das Malz wesentlich durch den grossen Zuckergehalt und das Vorhandensein von Pflanzendiastase. Letztere bildet sich aus dem Kleber des Fruchtkornes während des Keimens und wandelt mit ihrer Entstehung das Stärkemehl desselben in die genannten Körper um. Sie ist stickstoffhältig (*Lintner* 1887); doch gibt sie nicht die Reaction der Albuminate, dagegen die des Gummi *(E. Hirschfeld)* und gehört nicht den Eiweisskörpern an. Pflanzendiastase, Hunden im Verh. von 0,06—0,08 des Körpergewichtes in die Venen injicirt, hindert die Gerinnbarkeit des Blutes ohne Aenderung seiner morphologischen Elemente (*G. Salvioli,* 1886).

Die arzneilichen Wirkungen des Malzes und seiner Zubereitungen hängen einerseits von der Menge der oben gedachten Verbindungen, andererseits von ihrem Reichthum an Proteïnstoffen und Nährsalzen, namentlich phosphorsaurem Kalium und Calcium ab, welche in ihrer Gesammtheit die Zubereitungen des Malzes zu einem Heilnahrungsmittel constituiren.

Nach *Payen* geben 1000 Th. Gerstenmalz 5—6 Th. Maltin (Ptyalinum vegetabile, *Coutaret*) und 1 Th. des letzteren soll 1000—1500 Th. aufgekochte Stärke in Maltose und Glycose umzusetzen vermögen. *Ewald* fand jedoch, dass das Ptyalinum vegetabile (von *Witte* in Rostock) weit schwächer auf Amylum verdauend wirke als der gemischte Mundspeichel. Die aus der Einwirkung der Diastase auf Amylum hervorgegangene Maltose (Malzzucker) krystallisirt in feinen Nadeln, löst sich leicht im Wasser und dreht die Polarisationsebene nach rechts. Im Darme wird sie theilweise in Traubenzucker umgewandelt. Hunden in's Blut injicirt, erscheint ein Theil ($^1/_4$—$^1/_5$) derselben im Harne als solche *(Philips)*. Gleich dem Traubenzucker wird die Maltose im Organismus zu Kohlensäure und Wasser verbrannt und schützt, wie andere Kohlehydrate, die Eiweisskörper und Fette vor dem Zerfalle.

Man wendet Gerstenmalz, geschrotet, in Abkochung mit Wasser oder Milch (1 : 5—10 Col.), wie auch das durch Eindampfen des wässerigen Malzauszuges zur Honigconsistenz erhaltene Extractum Malti als Bechicum und Nutriens für Herabgekommene, an chronischen Katarrhen der Luftwege Leidende und mit Citronensaft oder Sauerhonig bei Scorbut an, Malzaufguss (nicht über 40° C.) als Pepticum bei Verdauungsschwäche und dyspeptischen Zuständen, desgleichen Maltin, Maltina, Diastasis vegetabilis, zu 0,05 p. d. in Pillen oder Pastillen, für sich und mit Pepsin (0,05—0,3 p. d.), im Beginne jeder Mahlzeit.

Die in den Handel gebrachten maltinhältigen Extracte werden zur Erhöhung der Verdaulichkeit und Nahrhaftigkeit von mit Getreidemehl bereiteten Speisen (Suppen), besonders bei schweren Fiebern, wo ein zäher, sauer reagirender, wenig saccharificirender Speichel abgesondert wird, empfohlen *(Uffelmann)*. Ausserdem bedient man sich käuflicher Malzextracte als Excipientien für arzneiliche Substanzen (Extractum Malti ferratum, E. M. ferro-jodatum, E. M. chininatum, E. M. pepsinatum, E. M. cum Calcaria phosphorica etc.) in den geeigneten Dosenverhältnissen.

Fel Tauri, Ochsengalle. Frische Ochsengalle und ihre Zubereitungen wurden von älteren Aerzten für ein Amaricans resolvens gehalten und bei chronischen Magen- und Darmkatarrhen, wie auch als Ersatzmittel für mangelnde oder fehlerhafte Se- und Excretion der Galle, zumal bei icterischen Leiden und anderen chronischen Affectionen der Unterleibsorgane in Anwendung gezogen. Die genossene Galle, sowie ihr Extract gelangen jedoch nicht unverändert bis in's Duodenum, am wenigsten bei Vorhandensein von Chymus im Magen, dessen saure Reaction in der Regel so stark ist, dass mit seiner Neutralisirung durch das gallensaure Natron das Syntonin gefällt, die aufgequollenen Eiweisskörper zum Schrumpfen gebracht, das Pepsin von den sich ausscheidenden Gallensäuren niedergerissen, und so die Magenverdauung gestört, wenn nicht völlig vernichtet wird. Grössere Dosen der Ochsengalle und ihrer Präparate rufen

daher Appetitlosigkeit, Durchfall, längere Zeit verabreicht, Abmagerung hervor. Mit Recht sind die Gallenpräparate nicht wieder in die Pharm. aufgenommen worden.

Die Ochsengalle enthält als wesentliche Bestandtheile: gallensaures (glycocholsaures und taurocholsaures) Natron, Gallenfarbstoffe, Cholesterin, Lecithin, fettsaure und andere Salze. Das früher officinelle Fel Tauri depuratum, ein alkoholisches, durch Thierkohle entfärbtes, trockenes Extract der Ochsengalle, war gelblich-weiss, hygroskopisch, in Wasser und Weingeist klar löslich und enthielt ca. 70% des gallensauren Natronsalzes, aus dessen wässeriger Lösung Säuren die Glycochol- und Taurocholsäure als harzige Masse niederschlagen. Letztere in der Menge von 1,0—2,0 genommen, verursachen bei Erwachsenen von Kolik, Ekel und Brechneigung begleitete diarrhöische Entleerungen, während die an Natron gebundenen Gallensäuren (in Form sogenannter krystallisirter Galle) in Gaben von 10,0—15,0 noch keine purgirende Wirkung zu äussern pflegen (*Bernatzik* 1862).

Gallensaures Natron, Hunden in's Blut injicirt, bewirkt nach kurz vorübergehender Beschleunigung eine Retardation der Herzbewegung, sodann verlangsamte Respiration, Temperaturabnahme, Zerstörung der rothen Blutkörperchen, endlich Fettdegeneration der Gewebe *(Röhrig, Landois)*. In Folge von Ausscheidung der Gallensäure in den Nieren kommt es zur entzündlichen Reizung derselben und deren Folgen (*R. Werner* 1887).

Das Extract der Ochsengalle, Fel Tauri depuratum, Extractum Fellis bovini, wird zuweilen noch als Tonicum und Amarum solvens zu 0,1—0,5 p. d. einigemal täglich, gewöhnlich in Pillen, verabreicht. Frische noch unzersetzte Ochsengalle hat man für diesen Zweck zu 1—2 Theelöffel p. d., als eröffnendes Mittel zu 1—2 Esslöffel und in dieser Gabe auch im Klystier gegen Mastdarmwürmer in Anwendung gezogen. Menschen in der Menge von 30,0—100,0 versuchsweise in den Magen gebracht, bewirkte die Galle, dass die Magensäurereaction wie nach Einfuhr alkalischer Wässer stark angeregt, dagegen die Peptonisationsfähigkeit des Magens gänzlich aufgehoben wird (*Jaworski* 1886).

3. Martialia, Eisenmittel.

85. Ferrum, Eisen und seine Präparate.

Eisen bildet einen constanten und lebenswichtigen Bestandtheil des Organismus, in welchem es hauptsächlich dem Blute, an das Hämoglobin der rothen Körperchen gebunden, angehört. Seine Menge wird von *Gorup-Besanez* beim Manne von mittlerem Körpergewicht auf 3,077 Gramm geschätzt. Mit der Abnahme des Hämoglobins sinkt entsprechend auch der Eisengehalt des Blutes und kann dieser bei Chlorotischen und Leukämischen auf die Hälfte des Normalgewichtes und selbst darunter *(H. Quincke)* herabgehen.

Durch Wasser, vegetabilische und thierische Nahrung, besonders Leguminosen und Fleisch, dann durch verschiedene Genussmittel (Rothwein, Bier, Thee, Kaffee) wird dem Organismus die für seinen Bestand nöthige Eisenmenge unausgesetzt zugeführt *(Bunge)*. Nach Versuchen *Boussingault's* (1853) beträgt diese im Durchschnitte 6—9 Ctgrm., um den täglichen Bedarf des gesunden menschlichen Körpers damit zu decken. Eine Beschränkung der Zufuhr von Eisen oder vermehrte Abgabe desselben, so dass mehr davon ausgeschieden als aufgenommen wird, oder endlich Behinderung jener Vorgänge im Körper, durch die das Metall zum Eintritt in das Blut als Hämoglobineisen befähigt wird, müssen den Organismus nothwendig in einen krankhaften Zustand versetzen.

Fütterungsversuche *H. v. Hösslin's* (1882) bei noch wachsenden Hunden grösserer Race ergaben, dass die Zufuhr von nur 0,004—0,006 Fe für den Tag in möglichst eisenfreier Nahrung ausreicht, um das weitere Wachsthum der Thiere noch zu ermöglichen, dass aber Abnahme des Hämoglobingehaltes des Blutes, unter sichtbaren Erscheinungen von Anämie, bei vermehrter Pulszahl und rascher Ermüdbarkeit darnach auftritt; andererseits ergaben Fütterungsversuche an Hunden mit Zusatz verschiedener Eisenpräparate,

dass der Gehalt des Blutes an festen Bestandtheilen und mit diesen auch die Menge des Eisens, wenn auch nicht sehr erheblich, zunimmt. Besonders günstig wirkt in dieser Beziehung der Zusatz von Fett zur Nahrung, wo dann das Knochenmark massenhaft eisenhältige Körnchen enthält (*Nasse* 1877). Fütterung von Hunden mit möglichst eisenarmer Nahrung (mit nicht mehr als 0,0012—0.0013 Eisen p. die) ergab eine Abfuhr von 0,00465—0,0173 Fe im Tage in den Excreten, mithin weit über das Mass der Einfuhr. Bei eisenreicher Nahrung (0,116) betrug die Abfuhr 0,1145 (*Dietl* 1875).

Metallisches Eisen ist ohne Einfluss auf die Schleimhaut der Mundhöhle und ihre Secrete. Im Magen findet seine Lösung unter Entbindung von H statt und veranlasst, wenn es kohlen-, schwefel- oder phosphorhaltig war, unangenehm schmeckende Ructus von den sich bildenden gasigen Wasserstoffverbindungen. Die löslichen Eisensalze, insbesondere die Ferrisalze, besitzen einen stark zusammenziehenden, tintenhaften Geschmack. Bei ihrem Verweilen in der Mundhöhle wirken sie gleich den verdünnten Säuren nachtheilig auf die Zahnsubstanz, der sie wie der Zunge (durch Bildung von Schwefel- oder Tannineisen) eine bräunliche Färbung ertheilen. Zusatz von Eiweiss benimmt Eisensalzen den herben metallischen Geschmack *(Buchheim)*.

Die Allgemeinwirkungen des Eisens können dann erst zu Tage treten, wenn dieses als lösliches Salz dem Organismus zugeführt oder mit Hilfe von Säuren in einen löslichen Zustand versetzt wird. Im Wasser nicht lösliche Eisensalze, metallisches Eisen, seine Oxyd- und Oxydulpräparate werden im Magen von dessen freien Säure in grösserer oder geringerer Menge gelöst und erlangen nun als magensaure Salze (Chloreisen) die Fähigkeit, mit den eiweissartigen Substanzen in chemische Beziehungen zu treten und mit denselben ein lösliches und resorptionsfähiges Albuminat, bezüglich Peptonat, zu bilden. Doch auch die meisten löslichen Eisensalze, namentlich die Ferrosalze, erleiden im Magen eine im Wesentlichen gleiche Umwandlung, so dass die Wahl der Eisenpräparate für ihre therapeutische Leistung von keiner massgebenden Bedeutung ist.

Die im sauren Magensafte löslichen Ferroalbuminate oxydiren sich bald durch den mit Speichel und Speisen eingeführten Luftsauerstoff und veranlassen nach Untersuchungen an Thieren eine gelbbraune Färbung des Duodenuminhaltes, sobald durch den Zutritt der Galle und des pankreatischen Saftes die Reaction eine alkalische geworden *(Buchheim* und *Mayer)*. Derart verändert wandeln sich dieselben im Darme, gleich den im Magensafte unlöslichen Ferrialbuminaten, unter dem Einflusse alkalischer Carbonate, Phosphate und Chloride schliesslich in ein lösliches und resorptionsfähiges Alkali-Eisenalbuminat um. In den tieferen Abschnitten des Darmes färben sie dessen Inhalt dunkler, bis zuletzt der Koth, unter Abnahme seines Geruches, von dem entstandenen Schwefeleisen schwärzlich erscheint.

Eine Ausnahme von dem hier geschilderten Verhalten machen durchgeglühte, sowie die natürlichen Oxyde (Blutstein), indem sie vermöge ihrer Dichte im Magen sich fast gar nicht lösen, dann solche organische Eisenverbindungen, welche, wie Ferrocyankalium, leicht in's Blut übergehen und in kurzer Zeit als Ganzes den Körper mit dem Harne wieder verlassen.

Auf die Magenschleimhaut wirken die gelösten Eisensalze ähnlich anderen styptischen Mitteln. Sie contrahiren dieselbe, beschränken die Absonderung ihrer Laabdrüsen und erschweren auf solche Weise die Verdauung. In arzneilichen Gaben rufen sie daher, namentlich die Ferrisalze, bei Kranken leicht Abnahme der Esslust, Magendrücken und Unver-

daulichkeit hervor, in Folge dessen der Arzt oft genöthigt wird, die kaum begonnene Eisencur auszusetzen. Die Stuhlentleerungen werden seltener und fester, nach grossen Gaben aber weicher und häufiger.

Nach *Scherpff's* Untersuchungen (1878) gelangt das Eisen sowohl vom Magen, als auch vom Darmkanale zur Resorption, von den alkalisch reagirenden Darmpartien als Alkalieisenalbuminat (Natrium-Ferrialbuminat), bezüglich Peptonat, dagegen vom Magen wahrscheinlich als Acidalbumin und Pepton in die Gefässe, wo es sofort durch das Blutalkali in eine Alkali-Eiweissverbindung umgewandelt wird. In dieser Zusammensetzung verhält sich das Eisen, im Gegensatze zu den löslichen Eisensalzen, den Blutbestandtheilen gegenüber indifferent und kann von der Blutmasse aufgenommen werden, ohne deren Constitution zu ändern.

Obschon der grösste Theil innerlich gereichten Eisens aus dem Kothe sich wieder erhalten lässt, so sind doch die in's Blut übergehenden Eisenmengen nicht so ganz unbedeutend, da der grössere Theil derselben, wie auch das aus dem Zerfalle der Blutkörperchen zur Ausscheidung bestimmte, mittelst der Lebersecretion (durch die Schleimhaut des Darmes kaum Spuren, *Zaleski* 1887) ausgeschieden und mit dem Kothe abgeführt wird. Nur minimale Mengen verlassen den Körper mit dem Harne (in Verbindung mit Harnfarbstoff), Speichel, Schweiss und auf anderen Wegen. Selbst nach Einspritzung von Eisensalzen in das Blut lässt sich der grösste Theil des Eisens aus dem Kothe wieder gewinnen.

In welcher Form und Anordnung das Eisen in den Blutzellen enthalten sei, lässt sich zur Zeit nicht mit Bestimmtheit entscheiden; ebenso wenig sind die chemisch-physiologischen Vorgänge gekannt, mittelst deren das Eisen in der Verbindung mit Hämoglobin Bestandtheil des Blutes wird. Die rothe Farbe des Blutes ist vom Eisen unabhängig und lassen sich aus Hämoglobin eisenfreie Pigmente von intensiv rother Farbe abspalten *(Hoppe-Seyler)*. Da das Eisen schon in den weissen Blutkörperchen sich findet, so darf man annehmen, dass das in der Säftemasse circulirende Alkaliferrialbuminat zunächst in weisse, dann in rothe Blutzellen umgewandelt werde.

Die Fähigkeit des Hämoglobins, Sauerstoff unter Bildung von Oxyhämoglobin aufzunehmen, denselben in die active Form zu überführen und, ohne selbst weiter verändert zu werden, zur Oxydation an andere Körperbestandtheile abzugeben, hängt wesentlich von seinem Eisengehalte ab. Viele Umstände sprechen dafür, dass derselbe proportional zum Sättigungsgrade des Blutes mit Sauerstoff stehe. Damit stehen wohl die während des Eisengebrauches bei Chlorotischen sich bemerkbar machenden Erscheinungen: Steigerung des Stoffwechsels, neben Vermehrung von Harnstoff, Zunahme der Temperatur (um $^1/_2$—1^0 C.), der Stärke des Herzimpulses und des Körpergewichtes einigermassen im Einklange (*Pokrowsky*, 1861), wie dies auch *H. Köhler und Rabuteau* fanden, während *J. Munk* bezüglich des Eiweissverbrauches zu dem Resultate kam, dass Eisen auf denselben ohne Einfluss sei und möglicherweise der Eisengebrauch dem Organismus nur durch Beschränkung des Stickstoffumsatzes zum Vortheile gereiche.

Am deutlichsten macht sich der Einfluss der Eisenpräparate auf die Hämatose bei Chloroanämie geltend. Nach fortgesetzter Einfuhr

mässiger Arzneigaben macht sich allmälig eine lebhaftere Färbung zarthäutiger Theile, namentlich der Lippen, Wangen und des Zahnfleisches, bemerkbar, zugleich Besserung des Appetites, der Verdauung und Ernährung, sowie Hebung der Muskelkraft und der Herzthätigkeit. Kopfschmerz, Schlaflosigkeit, Gastralgie, psychische Verstimmung und andere nervöse Zufälle schwinden unter dem Gebrauch der Eisenmittel. In dem Verhältnisse, als die Hämatose bei Anämischen fortschreitet, heben sich Ernährung, Innervation, sowie Stoffwechsel und die spärliche oder fehlende menstruelle Blutung wird wieder hergestellt, während anderseits passive Uterinalblutungen, vermöge der adstringirenden Eigenschaften der Eisenpräparate, zum Stillstande gebracht werden können.

v. Ziemssen und *Graebner* (1887) fanden, dass bei Chlorose die Zahl der rothen Blutkörperchen gar nicht oder nur unwesentlich vermindert, hingegen ihr Hämoglobingehalt bedeutend, von 1,446 des Normalen auf 1,0—0,8, im ungünstigsten Falle auf 0,2 gesunken sei. Der Einfluss guter, reichlicher Nahrung auf die Blutbeschaffenheit Chlorotischer war nur ein geringer; dafür stieg unter dem Einflusse des Eisens der Hämoglobingehalt des Blutes sehr rasch, zumal bei Einfuhr grösserer arzneilicher Gaben. Nicht so günstig wie bei Chlorose war die Heilwirkung des Eisens bei Anämischen, bei welchen die Zahl der Blutkörperchen bedeutend verringert ist.

Eine auffällige Zunahme des Hämoglobingehaltes des Blutes, sowie der rothen Blutkörperchen ist bei unter dem Einflusse des Eisens stehenden gesunden Menschen bisher nicht constatirt worden. Länger fortgesetzter Eisengebrauch, namentlich bei gut genährten Personen, führt nach vielfach gemachten Beobachtungen einen krankhaften Zustand herbei, der sich durch Magen- und Darmbeschwerden, Gefühl von Hitze, Beklemmung, Blutandrang nach dem Kopfe und Herzklopfen mit Neigung zu Blutungen kundgibt (*Pereira* u. A.). Bei Fiebernden werden unter dem Einflusse des Eisens Temperatur, wie auch die übrigen Fiebersymptome gesteigert.

Versuche von *H. Schulz* (1888) an vier gesunden jungen Männern zur Ermittelung der Wirkungen fortgesetzter, relativ kleiner Eisendosen (täglich 30 Tropfen einer 0,5%igen Lösung von Eisenchlorid, wöchentlich um 30 Tropfen, bis 90 im Tage steigend), ergaben schon nach der ersten Versuchswoche das Auftreten von Magenbeschwerden, Flatulenz bei angehaltenem Stuhle, hierauf Ansteigen des Pulses, Klopfen der Carotiden, Unruhe und Anfälle von Präcordialangst; in der dritten Woche: Schlaf unruhig, Hitzegefühl, lästiges Hautjucken, Acnebildung, gesteigerte Schweisssecretion, Schwere und Verkleben der Augenlider, dabei Gefühl erhöhter Muskelkraft neben dem von Congestion nach Brust und Kopf, Aufregung und spät sich einstellendes Schlafbedürfniss; in der vierten Woche: Steigerung der Bindehauthyperämie, Hitzegefühl und Jucken der Haut, Zunahme der Acne und Auftreten von Furunkeln. In der hierauf folgenden eisenfreien Woche (nach einem Verbrauche von 0,473 Ferr. sesquichlor.) Fortdauer der Magen- und Darmbeschwerden, Abgeschlagenheit, Schläfrigkeit, Abnahme der früheren Pulsfrequenz, an manchen Tagen ohne äussere Veranlassung Angstgefühl, Dyspnoë, stürmische Herzbewegungen, Beklemmung, aber fortschreitendes Heben des Allgemeinbefindens.

Eisenvitriol, Hunden in der Menge von 7,5 in's blossgelegte Bindegewebe gestreut, ruft den Tod wie bei Vergiftung vom Magen aus in 12—15 Stunden unter Erscheinungen von Asphyxie hervor *(Smith & Orfila)*. Ferrosalze, Hunden in's Blut gespritzt, tödten diese erst in relativ grossen Dosen (0,5—1,0 Fe Cl) unter schweren dyspnoischen Symptomen durch Herzstillstand, wie es scheint, nach theilweiser Umwandlung in Ferrisalze, welche, in solcher Weise eingebracht, in weit geringeren Mengen tödtlich wirken *(Rabuteau)*. Kurze Zeit nach der Injection findet sich das Eisen im Harne und lässt sich in der Leber wie in den Nieren eine Zeit lang mikrochemisch nachweisen *(Glaevecke, Quincke)*. Die auf solche Weise zu Stande kommende acute Eisenvergiftung ist nicht die Folge embolischer Circulationsstörung, sondern wird, wie aus Injectionsversuchen von *H. Meyer* und *Fr. Williams* (1881) mit Eiweiss nicht coagulirenden Eisendoppelsalzen (weinsaurem Eisenoxyd-Natron) hervorgeht, durch directe Lähmung des Centralnervensystems und periphere Gefässlähmung bedingt. Der Tod erfolgt bei Säugern schon nach 0,025—0,04 Eisen für je 1 Kilogramm des Körpergewichtes unter schweren Magen- und Darmsymptomen, sowie

dyspnoischen Beschwerden nach mehreren Stunden. Als Erscheinungen chronischer Eisenvergiftung hat *Kobert* (1883) nach längerer Einverleibung von citronensauren und weinsauren Eisendoppelsalzen: Auftreten von Erbrechen und schmierigen Durchfällen, Degeneration der Leber und Nieren mit Icterus und nephritischen Symptomen beobachtet.

Die locale Wirkungsweise löslicher Eisensalze stimmt im Wesentlichen mit der anderer Adstringentien, namentlich des Alauns, überein. Von der unverletzten Haut gelangt kein Eisen zur Resorption und lassen sich Allgemeinwirkungen bei Anwendung der Eisenwässer als Bäder nur durch deren Reizwirkung auf die zuleitenden Nerven, im Uebrigen nur locale Heileffecte vermöge der adstringirenden Wirksamkeit jener Salze erzielen. Concentrirt applicirt veranlassen diese auf wunden und schleimhäutigen Theilen, namentlich die Ferrisalze, Schrumpfung, Anätzung und Entzündung derselben, bringen das Blut leicht in und ausser den Gefässen zur Gerinnung und wirken so blutstillend. Verdünnt contrahiren sie die Gewebe der mit ihnen in Berührung kommenden Theile und setzen deren abnorm gesteigerte Secretion herab. Auf Bacterien, als Erregern von Fäulnissprocessen, üben sie, namentlich die Verbindungen des Eisens mit Mineralsäuren, eine deletäre Einwirkung aus und desinficiren, insbesondere Ferrisalze (Eisenchlorid), die von Sepsis ergriffenen Theile in wirksamer Weise.

In's subcutane Bindegewebe gebracht, rufen die Eisensalze auch in verdünnter Lösung Schmerz, entzündliche Reaction, selbst Eiterung und Gangränescenz hervor. In Fällen perniciöser Anämie, mit hochgradig darniederliegender Verdauungsthätigkeit, hat man die Einfuhr verschiedener Eisenpräparate auf diesem Wege versucht und bei deren Anwendung unzweifelhaft eine Zunahme des Hämoglobingehaltes des Blutes constatirt (*v. Ziemssen* 1885); doch eignen sich hierzu nur neutral oder schwach alkalisch reagirende Eisenalbuminate, sowie Peptonate und von leicht löslichen, wenig styptisch wirkenden Eisensalzen das Ferrum pyrophosphoricum c. Natrio (vel Ammonio) citrico (in 6 Th. Wasser gelöst), während die hierzu sonst empfohlenen Eisensalze: Ferrum citric. oxydat., Chininum ferro-citricum, Kalium tartaricum ferratum, Ferrum oxydatum dialysatum u. a. ihrer in therapeutischen Gaben noch hochgradigen Reizwirkung wegen nicht vertragen werden (*Neuss* 1881, *Glaevecke* 1883).

Die interne Anwendung der Eisenpräparate ist im Allgemeinen in den Krankheitsfällen angezeigt, wo neben deutlicher Abnahme von Hämoglobin im Blute die Hämatose darniederliegt. Vor Allem sind es die beim weiblichen Geschlechte während der Entwicklungsperiode auftretende Chlorämie und solche Fälle von Blutarmuth, die in Folge unzureichender Ernährung und anderer ungünstiger Lebensverhältnisse, durch Blutverluste (Metrorrhagien), copiöse Schleimflüsse (chronische Leucorrhoe), profuse und langwierige Eiterungen, starke Säfteverluste bedingende Curen, erschöpfende Krankheitsprocesse und kachektische Leiden, durch geschlechtliche Excesse oder andere die Energie des Nervensystems und die Ernährung herabsetzende Einwirkungen herbeigeführt worden sind. Ausserdem werden noch die Eisenmittel mit mehr oder weniger Nutzen bei Amenorrhoe und Dysmenorrhoe, Sterilität, dann bei Dyspepsien und verschiedenen nervösen Störungen, besonders dann, wenn diese Leiden Symptome bestehender Blutarmuth sind, wie auch bei Scrophulose und Rhachitis (mit anderen restaurirenden Mitteln), bei

Hydrops in Folge hydrämischer Beschaffenheit des Blutes, gegen Scorbut, Purpura haemorrhagica und Malariakachexie (mit Chinabasen) in Anwendung gezogen. Latente Syphilis soll durch Eisencuren zum Vorschein kommen (s. a. pag. 108 und 110).

Gegenanzeigen für den internen Eisengebrauch bilden Vollblütigkeit, Neigung zu Blutungen, namentlich bei Brustkranken, Tuberkulose der Lungen und anderer Organe, organische Erkrankungen des Herzens und der grossen Gefässe (Steatose) mit Stauung im venösen Kreislauf, Verdauungsstörungen als Folge materieller Erkrankungen der Digestionsorgane und fieberhafte Zustände, aber nicht die Schwangerschaft *(Scholz)*, noch auch das zarte Kindesalter.

Die grosse Zahl der Eisenpräparate lässt sich vom arzneilichen Gesichtspunkte übersichtlich in drei Gruppen sondern.

I. Präparate von vorwiegend reiner Eisenwirkung. Sie finden vorzugsweise in den Fällen Anwendung, wo die Hebung der darniederliegenden Hämatose und ihrer Folgezustände als Hauptziel der Medication erscheint. Hierher gehören vornehmlich die Zubereitungen des metallischen Eisens, die Oxydul- und Oxydpräparate und von Verbindungen mit Säuren die Ferrosalze, namentlich jene mit Kohlensäure und den organischen Säuren. In Hinsicht auf ihre arzeneiliche Leistung unterscheiden sich dieselben nicht wesentlich von den Zubereitungen des metallischen Eisens und stehen ihre Gaben im Vergleiche zum Gehalte an diesem so ziemlich im Einklange.

Da die jeweilig zur Resorption gelangenden Eisenmengen verhältnissmässig geringe sind, so bedarf es einer länger fortgesetzten Verabreichung, ehe bei Anämischen ein entscheidender Curerfolg zu Tage tritt. Zweckmässig ist es, die Eisenpräparate, um sie der Verdauung zugänglicher zu machen, mit bitteren und würzigen Mitteln zu verbinden, oder sie in Wein und anderen spirituösen Vehikeln nehmen zu lassen. Im Allgemeinen genügt eine 2—4malige Wiederholung derselben im Tage, am besten bald nach dem Essen, wo bei noch gefülltem Magen durch den sauer reagirenden Chymus die Eisenmittel in grösserer Menge gelöst und in Peptone umgewandelt werden können. Ihre Darreichung ist besonders dann von heilsamem Erfolge, wenn diese mit einem entsprechenden roborirenden Regime verbunden wird, daher für leicht verdauliche, kräftige Kost, mässige Bewegung in frischer Luft und eine gesunde, der Sonne zugängliche Wohnung Sorge zu tragen ist.

1. Präparate des metallischen Eisens.

a) Ferrum pulveratum, Limatura Ferri alcoholisata, Eisenpulver. Ph. A. et Germ. Aschgraues, schwach metallisch glänzendes Pulver, welches vom Magnete angezogen wird. Es muss sich in Salzsäure unter reiner Wasserstoffentwicklung lösen. Intern zu 0,01—0,30 p. d. 2—3mal täglich in Pulvern, Pillen, Chocoladpastillen und Dragées (pag. 108).

b) Ferrum (hydrogenio) reductum. Ph. A. et Germ. Grauschwarzes, glanzloses, unter Druck Metallglanz annehmendes Pulver, das vom Magnete angezogen wird, im Uebrigen (gegen Reagenzien) wie das Vorige sich verhält. Es wird wie dieses in denselben Formen, und trotz der höchst feinen Vertheilung des Metalles in nahezu ebenso grossen Dosen verabreicht.

Nach Versuchen von *Jandours* (1874) löst sich in verdünnter Chlorwasserstoffsäure vom proc. Gehalte des Magensaftes unter Bildung von Chloreisen ($FeCl_2$) am meisten

vom Ferrum carbonicum saccharatum, weniger vom Ferrum pulver. und Ferr. reduct., von beiden aber gleich viel, noch weniger vom Ferr. oxydato-oxydulatum.

2. Oxydul- und Oxydpräparate des Eisens. Officinell ist: Ferrum hydrooxydatum dialysatum liquidum, Ferrum oxydatum dialysatum solutum, Dialysirtes flüssiges Eisenhydroxyd. Ph. A. Das aus basischem Eisenchlorid (s. pag. 216) mittelst Dialyse gewonnene lösliche Eisenhydroxyd bildet eine klare, tiefrothe, schwach zusammenziehend schmeckende, neutral reagirende Flüssigkeit vom spec. Gew. 1,046, mit 5% Eisenhydroxyd, welche auf Zusatz eines Tropfens verd. Schwefelsäure rasch zu einer aus Eisenhydroxyd bestehenden gelatinösen Masse erstarrt.

Das Präparat ist nicht ganz frei von Eisenchlorid (vergl. pag. 216). Hitze, Säuren, Alkalien, viele Salze und andere Körper heben seine Löslichkeit im Wasser auf. Mit destill. aromat. Wässern und weingeistigen Flüssigkeiten (mit Ausnahme der meisten Tincturen), mit Zuckersyrup und Glycerin lässt es sich mischen, ohne zu coaguliren. Mit $1\frac{1}{2}$ Th. Zuckerpulver gibt es einen klaren Syrupus Ferri dialysati von 2% Eisengehalt.

Man reicht das im künstlichen Magensafte unlösliche, wenig resorptionsfähige und für die Therapie wenig brauchbare Präparat *(Personne)* zum Zwecke allgemeiner Eisenwirkung in Gaben von 5 bis 10 Tr. 2—4mal täglich, steigend bis zu 20 Tropfen (0,5—1,2) p. d. als mildes Adstringens bei Blutungen und profusen Durchfällen $\frac{1}{2}$ bis 1stündl.; extern als Haemostaticum und Stypticum.

An Stelle dieses Präparates hat Ph. Germ. Flüssiges Eisenoxychlorid, Liquor Ferri oxychlorati, aufgenommen, welches jenem analog, aber von constanter Beschaffenheit und weniger veränderlich, in gleicher Weise und mit demselben Erfolge intern in ca. um $\frac{1}{3}$ kleineren Dosen, wie auch extern verwendet werden kann.

Zur Darstellung dieses Präparates werden 35 Th. Liquor Ferri sesquichlorati mit Wasser stark verdünnt, mittelst Ammoniak gefällt, hierauf der gut gewaschene und abgepresste Niederschlag von Eisenoxydhydrat in 3 Th. Salzsäure bei gelinder Wärme gelöst und zum spec. Gew. von 1,050 gebracht. — Braunrothe, klare, geruchlose, schwach zusammenziehend schmeckende Flüssigkeit mit 3,5% Eisengehalt, welche sich mit spirituösen, wie auch zuckerhaltenden Flüssigkeiten (Syrupen) leicht mischen lässt.

Nicht mehr gebräuchlich sind: *a)* Ferrum oxydato-oxydulatum, Aethiops martialis, Eisenoxydul-Oxyd, ein schwarzes, sehr zartes, in verd. Säuren vollständig lösliches Pulver; in um die Hälfte grösserer Gabe und denselben Formen wie Ferr. pulv. *b)* Ferrum oxydatum fuscum, Braunes Eisenoxyd. Anw. wie das Vorige. *c)* Ferrum oxydatum hydricum, Eisenoxydhydrat; nur in der von Ph. Germ. vorgeschriebenen Modification als Bestandtheil des Antidotum Arsenici albi (pag. 110). *d)* Ferrum oxydatum rubrum, Crocus Martis adstringens, Rothes Eisenoxyd; wegen seiner Dichte und Schwerlöslichkeit in verd. Säuren von geringer Wirksamkeit, noch mehr *e)* das natürliche rothe Eisenoxyd in der Modification des Blutsteines, Lapis haematites, einstens Bestandtheil adstringirender Pflaster.

Von grösserer Bedeutung für die Therapie als jene Eisenoxydpräparate sind solche Verbindungen des Eisenoxyds mit organischen Stoffen, welche, in Wasser löslich, gegen Milch und andere eiweissartige Flüssigkeiten sich indifferent verhalten, wie auch die charakteristischen Reactionen der Eisenoxydsalze gar nicht oder nur undeutlich geben. Hierher gehören die Verbindungen des Eisenoxydes mit Zucker und den eiweissartigen Substanzen.

a) Ferrum oxydatum saccharatum solubile (siccum), Lösliches Eisenoxydsaccharat, Eisenzucker. Ph. Germ. Rothbraunes, süss, zugleich schwach eisenhaft schmeckendes Pulver von 5% Eisengehalt, das mit 20 Th. Wasser eine völlig klare, rothbraune, schwach alkalisch reagirende Lösung gibt, die von Ferrocyankalium nicht verändert werden darf.

Das von *Hornemann* und *Köhler* zuerst dargestellte trockene Eisenoxydsaccharat ist eine Verbindung von löslichem Eisenhydroxyd mit Zucker, wobei dieser die Rolle einer schwachen Säure spielt. Es besitzt weder den styptischen Geschmack, noch schwärzt es genossen die Zähne, wie andere Eisenmittel, und wird auch seine Lösung nicht wie flüssiges Eisenhydroxyd verändert.

Man reicht dieses leicht verdauliche Eisenpräparat zu 0,5—2,0 p. d. einigemal im Tage in Pulvern, Pillen, Zuckerkapseln oder in Syrupform, Syrupus Ferri oxydati solubilis Ph. Germ. (Ferr. oxyd. sacch. solub., Aquae, Syr. simpl. ana part. aeq.; mit 1% Eisengehalt), zu $^1/_2$—2 Theelöffel p. d., 3—4mal täglich.

b) Verbindungen des Eisens mit Eiweissstoffen. Man zieht diese nicht offic. Eisenpräparate mit Rücksicht auf ihre Reizlosigkeit und leichte Verdaulichkeit anderen Eisenmitteln häufig vor.

Zu den gebräuchlicheren Formen derselben zählen: *a)* Liquor Ferri albuminati *(Drees)*, eine rothbraune, klare, schwach alkalisch reagirende Flüssigkeit mit 0,5% Eisenoxyd; intern zu 2,0—4,0 ($^1/_2$—1 Theel.), Kindern 5—30 Tropfen p. d., 2—3mal täglich in 1 Tasse Milch, 1 Löffel Wein etc; hypodermatisch $^1/_3$—1 Prav.-Spritze. — *b)* Ferrum albuminatum solubile in lamellis *(Biel)*, Lösliches Eisenalbuminat, in goldgelben, durchsichtigen, im Wasser löslichen Blättchen mit 3,34% Eisen; zu 0,3 bis 0,5 p. d. 2—4mal tägl. in Pillen und Pastillen. Wandelt sich im Magen wie das Vorige in Acidalbumin und Ferrisalz um, das im Darme als Eisenalkalialbuminat zur Resorption gelangt *(Scherpff)*. — *c)* Ferrum peptonatum *(Rosenthal)*, Lösliches Eisenpepton mit 3% Eisen; intern und hypodermatisch (1 : 10 Aq.) wie Ferrum album. in dem Eisengehalte entsprechenden Gaben; desgleichen Liq. Ferri peptonati (mit 0,42% Fe); neutral, gegen Milch, aber nicht gegen Eiweiss indifferent *(Dieterich)*. — *d)* Extractum Carnis ferratum *(Papilsky)* mit 10% Eisenoxyd, Kindern $^1/_2$—1 Theel. in Fleischbrühe. — *e)* Extractum Sanguinis (bovini), ein Eisen in Form von Hämoglobin enthaltendes Präparat zu 0,5—1,0 p. d. 2—3mal tägl. in Pillen, Kapseln und Chocoladpastillen.

3. Kohlensaure Eisenpräparate.

a) Ferrum carbonicum saccharatum, Carbonas Ferri saccharatus, Zuckerhaltiges kohlensaures Eisen. Ph. A. et Germ. Graugrünes Pulver von süssem eisenhaftem Geschmack, in Chlorwasserstoffsäure zu einer grüngelben Flüssigkeit sich lösend. 1 Grm. davon, mit Salpetersäure befeuchtet und geglüht, muss mindestens 0,22 Eisenoxyd liefern.

Dieses Präparat ist ein durch Fällen von in heissem Wasser gelöstem Eisenvitriol mit Soda erzeugtes kohlensaures Eisenoxydulhydrat, welches, sorgfältig gewaschen, mit gepulvertem Zucker gemischt, rasch im Wasserbade getrocknet wird. Der die Eisentheilchen einschliessende Zucker hindert die oxydirende Wirkung des aus der Luft begierig Sauerstoff aufnehmenden Eisenoxyduls und seine Ueberführung in das für weniger wirksam erachtete Eisenoxyd. Das Präparat löst sich in kohlensäurereichen Wässern und gibt damit ein sogenanntes künstliches Stahlwasser, Aqua chalybeata artificialis. In der Verbindung mit Kohlensäure bildet Eisen den wesentlichen Bestandtheil der später zu erwähnenden Stahlquellen. — Die unten angeführten Pillen erhält man, wenn man das wie oben dargestellte kohlensaure Eisen mit Zucker und Honig mischt, im Wasserbade bis zu $^4/_5$ vom Gewichte des hierzu verwendeten Eisenvitriols verdunstet und aus je 200 Grm. der Masse nach Zusatz von Eibischpulver 200 Pillen formt.

Man reicht das kohlensaure Eisensaccharat zu 0,2—0,5 p. d. 2—4mal tägl. in Pulvern (Rp. 164), Pastillen (zu 0,1—0,2 mit Pasta cacaot.), am zweckmässigsten in Pillen.

b) Pilulae Ferri carbonici. Ph. Germ. (loco pilularum Ferri Valleti), mit 0,025 Eisen in je 1 Pille.

4. Phosphorsaure Eisenpräparate. Officinell ist nur Ferrum et Natrium pyrophosphoricum, Natrium pyrophosphoricum ferratum, Pyrophosphas Ferri et Sodae, Pyrophosphorsaures Eisennatrium. Ph. A. Weisses, krystallinisches Pulver

von salzigem, nicht zusammenziehendem Geschmack, in kaltem Wasser schwer und langsam, aber vollständig, in heissem leicht löslich und gelblich sich färbend.

Das von *Léras* als sehr verdaulich empfohlene, keine Obstipation verursachende Salz wird bei mit Verdauungsschwäche einhergehender Blutarmuth, namentlich bei Kindern vorgezogen, denen man es zu 0,2—0,5 p. d., messerspitzenweise in Suppe gelöst, 2 bis 4 Mal tägl., auch in Pulvern, Pillen, Pastillen (Rp. 205) und Mixturen reicht.

Das von *Robiquet* (1857) für die Therapie vorgeschlagene Ferrum pyrophosphoricum cum Ammonio citrico, Pyrophosphas Ferri citro-ammoniacalis, Pyrophosphorsaures Eisen mit Ammoniumcitrat, gelblich grüne, milde eisenartig schmeckende Schuppen mit 18% Fe, wird durch Lösen von frisch gefälltem pyrophosphorsauren Eisenoxyd in Ammoniumcitratlösung und Verdunstung zur Trockene dargestellt; intern wie das Vorige, hypodermatisch (1 : 6 Aq.) zu 0,02—0.03 p. d. *(Huguenin)*; ebenso das ihm ähnliche Ferrum pyrophosphoricum cum Natrio citrico.

Ferrum phosphoricum, Ferrum phosphoricum oxydato-oxydulatum, Phosphas ferrico-ferrosus, Phosphorsaures Eisen, Ferrophosphat, ist nicht mehr officinell, desgleichen Ferrum phosphoricum oxydatum, Phosphorsaures Eisenoxyd, Ferriphosphat.

Man erhält das Ferrophosphat durch Fällen einer Eisenvitriollösung mit (ortho-) phosphorsaurem Natron. In Folge von Oxydation des Niederschlages bei Zutritt von Luft färbt sich derselbe und es resultirt nach dem Trocknen ein schmutzig bläuliches, in verdünnten Säuren, nicht in Wasser lösliches Pulver. Ferriphosphat wird durch Fällen von schwefelsaurer Eisenoxydlösung mit Natriumphosphat gewonnen und stellt ein weisses, im Uebrigen dem vorigen ähnlich sich verhaltendes Pulver dar. Diese beiden orthophosphorsauren Eisenverbindungen werden in beiläufig halb so grossen Gaben und in denselben Formen wie Ferrum carbonicum sacchar., meist mit Kalkpräparaten bei Scrophulose, Rachitis, Atrophie der Kinder etc. zuweilen noch verordnet.

5. Eisenoxydulsalze (Ferrosalze) mit organischen Säuren.

a) Ferrum lacticum, Lactas Ferri s. ferrosus, Milchsaures Eisen. Ph. A. et Germ. Grünlich weisse krystallinische Krusten, oder ein fast krystallinisches Pulver, das in heissem, minder leicht in kaltem Wasser und kaum in Weingeist löslich ist.

Milchsaures Eisen gewinnt man durch Gährenlassen von sauer gewordener Milch mit Zucker und Eisen, so lange als sich Ferrolactat in krystallinischen Krusten absetzt, die man durch Umkrystallisiren reinigt. Heiss gelöst, geht das Salz in Ferrilactat über.

Dieses Salz coagulirt nicht die Milch und soll die Verdauung weniger als andere Eisenpräparate beeinträchtigen. Man reicht es zu 0,05—0,30 p. d. 2—4mal im Tage in Pulvern, Pillen, Dragées, auch in Molken (0,1—0,2 : 500,0) gelöst (Serum Lactis ferruginosum).

b) Ferrum malicum. Aepfelsaures Eisen ist nur in Extractform, Extractum Malatis Ferri Ph. A., Extr. Ferri pomatum Ph. Germ., Aepfelsaures Eisenextract officinell. Ein mildes Eisenpräparat, das zu 0,2—0,5 p. d. 2—4mal täglich in Pillen (Rp. 187), Mixturen, in Wein gelöst (1 : 100—200 Vin. gener., Vinum ferratum s. martiatum), oder in Form der offic. Tinctura Malatis Ferri s. Ferri pomata (Lösung des Extractes in Aq. Cinnam. spir. im Verh. von 1 : 5 Ph. A., von 1 : 9 Ph. Germ.) zu 1,0—3,0 (20—60 Tr.) gereicht wird (Rp. 62).

Man stellt das Extract durch mehrwöchentliches Digeriren von Feilspänen aus reinem Eisen mit zerstossenen reifen, sauren Aepfeln (im Verh. von 1 : 6), Abpressen und Verdunsten des Filtrats zur steifen Extractconsistenz dar. Es ist von grünlich schwarzer Farbe, in Wasser klar, in spirit. Flüssigkeiten grösstentheils löslich und enthält 7 bis 8% Eisen.

c) Ferrum citricum ammoniatum, Ferrum citricum cum Ammonio citrico, Citras Ferri ammoniacalis, Citronensaures

Eisenammonium, Ferri-Ammoniumcitrat. Ph. A. Braunrothe, glänzende, in Wasser leicht lösliche Blättchen.

Man erhält das Salz durch Sättigen einer wässerigen Lösung von Citronensäure mit frisch gefälltem Eisenoxydhydrat, sodann Lösen einer neuen, halb so grossen Menge von Citronensäure im Filtrate, Versetzen desselben mit Ammoniak bis zu schwach alkalischer Reaction und Austrocknen der zur Syrupdicke verdunsteten Flüssigkeit auf flachen Schalen.

Das von *Béral* und *Haidlen* (1844) in die Therapie eingeführte Salz wird als eines der mildesten Eisenmittel in denselben Fällen, wie auch in gleicher Form und Gabe wie die pyrophosphorsauren Eisendoppelsalze angewandt.

Das ebenfalls milde eisenhaft schmeckende, nicht offic. Ferrum citricum (oxydatum), Citronensaure Eisenoxyd, Ferricitrat, welches durch Kochen einer Lösung von Citronensäure in Wasser mit Eisenoxydhydrat und Verdunsten des Filtrats zur Trockne in Gestalt glimmerähnlicher Blättchen gewonnen wird, ist wie das Vorige sehr resorptionsfähig und wirkt nach Versuchen an Hunden in verd. Solut. diuretisch, in conc. Lösung die Nieren entzündlich reizend *(Köllicker* und *H. Müller)*. Es wird wie ersteres, doch in um $^1/_4$ kleineren Gaben verabreicht; das in Wasser wenig lösliche, an feuchter Luft leicht sich oxydirende citronsaure Eisenoxydul, Ferrum citricum oxydulatum, Ferrocitrat, wird wie Ferr. lactic. angewendet und ist gleich jenem therapeutisch entbehrlich.

d) Ferrum Kalio-tartaricum, Weinsaures Eisenkalium. Das nach Ph. A. nur im unreinen Zustande unter dem Titel: Globuli martiales, Eisenweinsteinkugeln, Stahlkugeln, officinelle Doppelsalz dient in dieser Form lediglich zur Bereitung von Eisenbädern, in der Menge von 30,0—120,0 (1—4 Kugeln in heissem Wasser gelöst) für ein allgemeines Bad.

Das in reinem Zustand wenig tintenhaft schmeckende, leicht verdauliche, den Stuhl nicht anhaltende Salz wird zu 0,2—0,5 p. d. 2mal täglich in Wein (Vinum ferratum vel martiatum), in Molken (Serum Lactis ferruginosum) oder in Sodawasser gelöst (Aqua carbonica ferrata), auch in Brausepulvern (Rp. 176), Pillen und Pastillen nicht selten noch verabreicht.

Zur Darstellung der Eisenweinsteinkugeln wird 1 Th. Eisenpulver mit 5 Th. gepulvertem, saurem weinsaurem Kalium in einer eisernen Pfanne mit Wasser zu einem Breie vermischt und aus diesem, sobald sich nach einiger Zeit unter öfterem Umrühren fast alles Eisen gelöst hat, Kugeln im Gewichte von 30 Grm. geformt, welche in gelinder Wärme getrocknet werden. Sie sind schwarz, glänzend, eisenhaft schmeckend und sollen mit 8 Th. siedendem Wasser eine schwarzgrüne Flüssigkeit mit nur geringem Rückstand geben. — Reines weinsaures Eisenkalium, auch Kali tartaricum ferratum, Tartras Lixivae et Ferri, Tartarus ferratus, Reiner Eisenweinstein, genannt, wird durch Digeriren von frisch bereitetem Eisenoxydhydrat mit in Wasser vertheiltem hydroweinsauren Kalium, Filtriren der entstandenen braunrothen Lösung und vorsichtiges Verdunsten zur Trockene erzeugt. Krystallinische, glänzende Schuppen von fast schwarzer, bei durchgehendem Lichte tiefrother Farbe, in kaltem Wasser, aber nicht in Weingeist löslich.

Kalium ferro-cyanatum, Kal. borussicum, Cyaneisenkalium, Gelbes Blutlaugensalz, sowie Ferrum cyanatum, Eisencyanürcyanid, Berlinerblau (beide nicht giftig), üben keinerlei Eisenwirkung aus und hat das erstere, sowie Schwefeleisen, dieses in Hydratform, einen nur antidotarischen Werth (pag. 108 u. 109).

II. Eisenpräparate mit stark adstringirender Nebenwirkung.

Zu dieser Gruppe zählen vornehmlich die in Wasser leicht löslichen Ferrisalze, von denen das Eisensesquichlorid und der ihnen physiologisch nahestehende Eisenvitriol officinell sind. Selbst in starker Verdünnung macht sich ihre Einwirkung auf die Organe der Mundhöhle (pag. 206) noch deutlich geltend. In kleinen, länger fortgesetzten Gaben rufen sie gleich den oben abgehandelten Präparaten die

allgemeine Eisenwirkung hervor und werden auch wie diese gegen die dort angeführten Leiden therapeutisch verwerthet; doch beeinträchtigen sie weit eher die Verdauung und halten auch den Stuhl mehr an. In grossen Gaben, namentlich in concentrirter Form, können sie in Folge von Anätzung, ausgebreiteter Schrumpfung und Entzündung der Schleimhaut des Magens und Darmkanales unter den Erscheinungen heftiger Leibschmerzen, Erbrechen, erschöpfender Durchfälle, behinderter Respiration, Cyanose und Krampf zum Tode führen. Die afficirten Schleimhäute erhalten hierbei durch Ferrisalze ein gelbrothes Aussehen und erscheinen wie gegerbt.

Die Mehrzahl der bisher bekannt gewordenen, grösstentheils zufälligen Vergiftungen geschah durch Eisenvitriol, in vereinzelten Fällen durch gerbsaures Eisen in Form von Tinte. Die Dosis letalis des ersteren kann für den Menschen mit 15,0—20,0 angenommen werden; doch wirkten noch 30,0 davon in einem Falle nicht tödtlich (*Christison*). Weit stärker ätzend wirkt Eisenchlorid und vermag in viel geringeren Mengen unter ähnlichen Erscheinungen den Tod herbeizuführen (*Beranger-Ferand & Porte*). S a. pag. 109.

Auf Schleimhäuten und wunden Flächen gehen die hierher gehörigen Eisensalze, insbesondere Eisenchlorid, mit den eiweissartigen Bestandtheilen der Secrete, wie auch der oberflächigen Gewebsschichten chemische Verbindungen ein; in wenig verdünnter Lösung verdichten sie die mit ihnen in Berührung kommenden Gewebe, verwandeln das Blut zu einem festen Coagulum und wirken auf die grösseren Gefässe contrahirend, während die Capillaren sich erweitern (*Rosenstirn*, pag. 224). Sie werden darum bei Blutungen mit Erfolg benützt; nur haben sie den Nachtheil, in stärkerer Lösung die Wund- und Schleimhautflächen entzündlich zu reizen und concentrirt eine unerwünschte Aetzwirkung hervorzurufen. Unverdünnt applicirt, bewirkt Eisenchlorid auf denselben einen Zustand von Mumification der Gewebe, Aufhören der Eitersecretion und auf septischen Geschwüren einen schwarzbraunen Schorf, wobei die von Sepsis ergriffenen Theile desinficirt werden und nach Abstossung des nicht tief gehenden Schorfes eine meist rein granulirende, bald heilende Wundfläche verbleibt. Wuchernde Granulationen, fungöse wie auch weiche vasculöse Neubildungen können in Folge der durch das Salz bewirkten Dichte und Trockenheit der kranken Gewebe und Gerinnung des in ihren Gefässen circulirenden Blutes zum Schrumpfen und zur Rückbildung gebracht werden.

In Gefässneubildungen injicirt, verwandelt Eisenchlorid die getroffenen Partien in einen schwärzlichen Schorf, der sich nach und nach abstösst. In die Höhle variköser Venenausdehnungen oder aneurysmatischer Säcke eingespritzt, coagulirt das Salz, nachdem der Blutstrom durch Druck auf beiden Seiten des Gefässstammes zum Stillstand gebracht worden, rasch das darin stagnirende Blut und ermöglicht eine Verödung der erkrankten Gefässabschnitte; doch sind nach vielfältigen Erfahrungen intravasculäre Injectionen, mit Rücksicht auf die zu befürchtende Bildung embolischer Herde in lebenswichtigen Organen, von nicht geringer Gefahr für das Leben der betreffenden Individuen.

1. Ferrum sesquichloratum, Chloretum ferricum, Ferrum oxydatum muriaticum, Eisensesquichlorid, Eisenchlorid, Salzsaures Eisenoxyd. Dasselbe ist sowohl in fester Form (krystallisirt): Ferrum sesquichloratum crystallisatum, als auch in flüssiger: Ferrum sesquichloratum solutum Ph. A., Liquor Ferri sesquichlorati Ph. Germ., Eisenchloridlösung, Flüssiges Eisenchlorid,

officinell. Ersteres bildet eine krystallinische, gelbe, an der Luft zerfliessliche, in Wasser, Weingeist und Aether lösliche Masse. In der gleichen Menge Wasser verflüssigt, stellt es die zu Heilzwecken hauptsächlich benützte Eisenchloridflüssigkeit dar, welche das spec. Gewicht 1,28 besitzt, was einem Eisengehalte von 10% entspricht.

Zur Gewinnung des Eisenchlorids wird reines Eisen (in Form von Draht oder Nägeln) mit Chlorwasserstoffsäure behandelt, in der sich das Eisen unter Entwicklung von H zu einer blassgrünen Flüssigkeit von dem entstandenen Eisenchlorür ($Fe\,Cl_2$) löst. In diese wird nun entweder Chlor (Ph. A.) geleitet oder selbe mit einer Mischung von Salzsäure und Salpetersäure (Ph. Germ.) in der Wärme so lange behandelt, bis sie sich in Folge der Bildung von Eisenchlorid ($Fe_2\,Cl_6$) rothbraun gefärbt hat und (nach vollständiger Umwandlung in diese Verbindung) eine mit Wasser und einigen Tropfen Salzsäure erhitzte Probe auf Zusatz eines Tropfens einer Lösung von Kaliumeisencyanid eine blaue Färbung nicht mehr erleidet, worauf die Flüssigkeit im Wasserbade zur Syrupconsistenz eingedampft und im bedeckten Gefässe an einen kühlen Ort zur Krystallisation gebracht wird. Die hierauf entstandene gelbe krystallinische Masse ist, in Stücke zerschlagen, in einem völlig trockenen Gefässe, wohl verschlossen, an einem kühlen Ort aufzubewahren.

In der gleichen Menge destillirtem Wasser zum Zerfliessen gebracht, stellt das Salz die Eisenchloridflüssigkeit der Ph. Austr. dar. Nach Vorschrift der Ph. Germ. wird aber zur Herstellung derselben die in oben erwähnter Weise gewonnene Lösung von $Fe_2\,Cl_6$ nur so weit verdampft, bis der Rückstand für je 100 Th. Eisen 483 Gew.-Th. wiegt, worauf sie noch warm mit Wasser bis zum spec. Gew. von 1,280 bis 1,282 verdünnt wird. Um sie in festes Eisenchlorid zu überführen, werden je 1000 Th. dieser letzteren im Wasserbade auf 483 Th. verdampft und wie oben zur Krystallisation gebracht.

Das 40% Wasser einschliessende krystallinische Eisensesquichlorid ($Fe_2\,Cl_6 + 12H_2\,O$) zerfliesst sehr bald in feuchter Luft (Oleum Martis) und schmilzt schon in gelinder Wärme. Versetzt man die wässerige Lösung des Salzes mit ätzendem oder kohlensaurem Alkali, so scheidet sich gelatinöses Eisenoxydhydrat (pag. 110) ab, das beim Schütteln im Ueberschusse der Eisenchloridflüssigkeit sich wieder löst und diese braunroth färbt. 1—2% krystallisirten kohlensauren Natrons reichen hin, um dem offic. Liq. Ferri sesquichlor., neben Bildung einer gewissen Menge von Eisenoxychlorid, alle freie Säure zu entziehen, und damit dem Präparate ohne Beeinträchtigung seiner hämostatischen Wirksamkeit die bei Blutstillung höchst unwillkommene ätzende Eigenschaft wesentlich zu benehmen (*Bernatzik* und *G. Braun*). In dem Masse, als der Eisenchloridlösung unter Umschütteln Alkali zugesetzt wird, färbt sich dieselbe von dem darin gelösten Eisenoxydhydrat dunkler, verdickt sich gelatinös und enthält, völlig gesättigt, auf 1 Mol. $Fe_2\,Cl_6$ 20 Mol. $Fe_2\,O_3$. Wird jedoch zur Vermeidung der Mitbildung von alkalischem Chlorid frisch gefälltes Eisenoxydhydrat in Liq. Ferri sesquichlor. gelöst und der damit gesättigten Flüssigkeit durch Dialyse der grösste Theil der noch vorhandenen Salzsäure entzogen, so verbleibt eine dunkelrothbraune Flüssigkeit, Ferrum hydrooxydatum dialysatum (pag. 211).

Therapeutische Anwendung. Eisenchlorid ist ein wichtiges Haemostaticum bei allen, localer Behandlung zugänglichen Blutungen; intern bei Magen- und Darmblutungen, bei letzteren, wenn die Quelle der Blutung im oberen Abschnitte des Darmes gelegen ist. Gegen Hämoptyse ist die Inhalation zerstäubter Eisenchloridflüssigkeit (1 : 100 Aq.) wegen des heftigen zu Entzündung und starkem Husten anregenden Reizes nur in besonderen Fällen, desgleichen intrauterine Injectionen damit, zumal bei Blutungen nach der Geburt, nur unter grosser Vorsicht gestattet, da solche in vielen Fällen durch Embolie und Peritonitis zum Tode führten.

Für Injectionen in Höhlen, z. B. in die Nase, Scheide, den Mastdarm, passt zum Behufe der Blutstillung eine Verdünnung der officinellen Eisenchloridflüssigkeit mit 3—4 Th. Wasser. Bei Blutungen aus frischen Wunden, die sich durch kaltes Wasser oder einfache Tamponade nicht stillen lassen, genügt eine solche Verdünnung nicht mehr und es muss die Flüssigkeit entweder concentrirt oder höchstens mit dem doppelten Gewichte Wasser verdünnt genommen werden. Vor Application des Mittels ist es geboten, die blutende Fläche zu reinigen, um das Präparat mit den blutenden Gefässmündungen in unmittelbaren Contact zu bringen. Zu dem Ende muss

die Blutung vorher gemässigt, oder wo möglich momentan suspendirt, mindestens alles Blutgerinnsel vollständig abgewischt sein. Die zur Blutstillung empfohlene Eisenchloridbaumwolle oder Watte, Gossypium haemostaticum vel stypticum (mit alkohol. Eisenchloridlösung imprägnirte Wolle), verändert sich sehr bald unter Verlust ihrer Wirksamkeit.

Unverdünnte Eisenchloridflüssigkeit, wie auch das leicht zerfliessende Salz werden nicht selten als Aetzsubstanz auf fungöse und polypöse Wucherungen, weiche Excrescenzen und Schleimhautgranulationen, wenig verdünnt (1 : 1—3 Aq.) zum Bepinseln und Verbande unreiner und vergifteter Wunden, gangränescirender Ulcerationen, granulöser Bildungen, diphtheritischer und pseudomembranöser Auflagerungen, Frostbeulen, wie auch bei Phagedänismus und Milzbrandkarbunkel verwendet, ausserdem zu Injectionen in varicöse Venenerweiterungen, sackförmige Aneurysmen und nicht weniger bedenklich in Teleangiectasien und cavernöse Tumoren. In verdünnter Lösung (0,2—4,0 : 100,0 Aq.) bedient man sich des Liq. Ferri sesquichlor. als Adstringens zu Injectionen, Klystieren (0,2—1,0 : 100,0 Aq.), Verbandwässern, zum Eintröpfeln und Pinseln bei blennorrhoischen Affectionen, schwammiger Auflockerung und bei Blutungen zugänglicher Schleimhauttheile, wie auch der Conjunctiva und des Ohrcanales, doch mit keinem grösseren Vortheile als anderer gebräuchlicher Metallsalze, zerstäubt zu Inhalationen (0,2 bis 1,0 : 100,0 Aq.) bei Ozäna, granulöser Pharyngitis und Laryngitis, und in Form von Waschungen und Umschlägen auf Blutaderknoten, Mastdarm- und Scheidenvorfälle; doch lassen die Eisensalze unvertilgbare, die Wäsche zerstörende Rostflecke zurück, daher ihnen Alaun womöglich vorgezogen wird.

Innerlich wird Liquor Ferri sesquichlorati zu 2—10 Tropfen (0,1—0,5 p. d.) m. M. tägl. auf Zucker, in Wein, aromat. oder schleimigen Vehikeln (Rp. 1), in Syrup oder Glycerin gelöst (1,0—2,0 : 60.0 Glycerin, theelöffelweise), sowohl als Haemostaticum, wie auch als Adstringens und Antisepticum bei Rachendiphtherie (mit Glycer. ana zu 2—5 Tropfen $^1/_4$—$^1/_2$—1stündlich), seltener zur Hervorrufung allgemeiner Eisenwirkung, in Dosen von 1—5 Tropf., 2—4 M. tägl. verabreicht; zweckmässiger die offic. Lösung; Spiritus Ferri sesquichlorati aethereus Ph. A., Tinctura Ferri chlorati aetherea Ph. Germ., Tinctura nervino-tonica Bestuscheffii, Eisenchloridhaltiger Aetherweingeist, Aetherische Eisenchloridtinctur, zu 0,5—1,5 (10—30 Tropfen) p. d. einige Mal im Tage, auf Zucker getröpfelt, in Syrup oder Wein.

Nach Vorschrift der Ph. A. wird dieses Präparat durch Lösen von 1 Th. kryst. Eisenchlorid in 12 Th. Aetherweingeist (nach Ph. Germ. durch Mischen von 1 Th. Liq. Ferri sesquichl. mit 2 Th. Aether und 7 Th. Weingeist) in einem nicht voll gefüllten Gefässe bereitet, welches den Strahlen der Sonne bis zur Entfärbung ausgesetzt, hierauf die Flüssigkeit vom Bodensatze befreit und an einen dunklen Ort gestellt wird, bis sie eine gelbe Farbe angenommen hat. Sie hat einen ätherischen Geruch, eisenhaft zusammenziehenden Geschmack und enthält ca. 1% Eisen in der Zusammensetzung von Eisenchlorür-Chlorid, das sich neben Chloräther gebildet hatte.

Wie Eisenchlorid verhalten sich in Wirkung und Anwendung: Ferrum sulfuricum oxydatum, Sulfas ferricus, Schwefelsaures Eisenoxyd, Ferrisulfat, officinell nach Ph. Germ. als Liquor Ferri sulfurici oxydati, Schwefelsaure Eisenoxydflüssigkeit für die Bereitung des Antidotum Arsenici (pag. 109), dann Ferrum nitricum oxydatum, Salpetersaures Eisenoxyd. welche Eisensalze jedoch nicht weiter arzneilich benützt werden.

2. Ferrum aceticum oxydatum, Essigsaures Eisenoxyd. Ph. Germ. Nur in flüssiger Form, Liquor Ferri acetici,

Essigsaure Eisenflüssigkeit, officinell; hauptsächlich für die Darstellung der Essigsauren Eisentinctur, Tinctura Ferri acetici aetherea Ph. Germ., Tinct. Martis Klaprothi.

Man stellt die essigsaure Eisentinctur durch Mischen von 80 Th. essigsaurer Eisenoxydlösung mit 12 Th. Weingeist und 8 Th. Aether dar. Sie bildet eine tief braunrothe, nach Essigäther riechende, süsslich herbe schmeckende Flüssigkeit vom spec. Gew. 1,044–1,046 und 4% Eisengehalt. Zur Gewinnung von essigsaurer Eisenoxydflüssigkeit werden 10 Th. Eisenchloridlösung mit verdünntem Ammoniak gefällt und das erhaltene Eisenoxydhydrat, nachdem es gewaschen und abgepresst worden ist, mit 8 Th. verdünnter Essigsäure macerirt, bis sich fast Alles gelöst hat, worauf die Flüssigkeit zum spec. Gew. 1,081—1,083 verdünnt wird. Eine rothbraune, nach Essig riechende, stark tintenhaft schmeckende Flüssigkeit, welche erhitzt einen rothbraunen Niederschlag bildet; enthält 4,8—5,0% Eisen. Man hat das Präparat mit Wasser stark verdünnt, als Antidot bei Vergiftungen mit arsenigsauren und arsensauren Salzen empfohlen, ohne damit einen besonderen Erfolg erzielt zu haben. Um der Reizwirkung desselben auf die Magenschleimhaut zu begegnen, soll dasselbe mit 2 Th. Ferrum hydrooxydatum in Aqua (pag. 110) gemischt (Ferrum hydrooxydatum aceticum) verabreicht werden.

Die essigsaure Eisenoxydflüssigkeit wird intern zu 0,2—0,5 (3—10 Tropfen) p. d. 2—4 M. tägl. in denselben Fällen und Formen wie Ferr. sesquichlor. sol., doch selten angewendet; extern zu Umschlägen und Verbänden (1:1—15 Aq.) auf krebsige und septische Verschwärungen; die essigsaure Eisentinctur in halb so grosser Dosis als der oben erwähnte Spir. Ferri chlor. aeth., und wie dieser vorzugsweise bei Anämischen mit stark gesunkener functioneller Thätigkeit des Gefäss- und Nervensystems.

3. Ferrum sulfuricum (oxydulatum), Sulfas ferrosus, Schwefelsaures Eisen, Ferrosulfat. Ph. A. et G. Dasselbe ist in krystallisirtem, wie auch im entwässerten Zustande, Ferrum sulfuricum siccum, Ferr. sulfur. dehydratum, officinell. Ersteres stellt bläulich grüne, an der Luft verwitternde, in Wasser leicht lösliche Krystalle dar, welche für die Fälle, wo das entwässerte Salz benöthigt wird, gepulvert im Wasserbade so lange gehalten werden, bis sie zu einem weissen Pulver zerfallen sind und 35—36 Th. ihres Gewichtes verloren haben.

Zu Arzneizwecken darf nur reines schwefelsaures Eisenoxydul verwendet werden. Man erhält es durch Behandeln von 2 Th. Eisendraht mit verdünnter Schwefelsäure (3:8 Aq.) bei gelinder Wärme bis zur beendeten Gasentwicklung von H. Wird nun die entstandene Lösung filtrirt und bis zum spec. Gew. 1,29 verdampft, so scheiden sich in der Ruhe bläulichgrüne Krystalle von schwefelsaurem Eisenoxydul ($Fe\,SO_4 + 7H_2O$) aus, welche mit etwas Weingeist gewaschen und getrocknet werden. Sie sind im Wasser (1,8 Th.) leicht löslich und verwittern an der Luft. Wird aber nach Vorschrift der Ph. Germ. die noch warme Lösung des wie oben erhaltenen schwefelsauren Eisens in Weingeist unter Umrühren geschüttet, so scheidet sich das Salz als Krystallmehl ab, welches, auf's Filter gebracht, mit Weingeist gewaschen, abgepresst und sorgfältig getrocknet wird.

Schwefelsaures Eisenoxydul ruft in kleinen, länger fortgesetzten Gaben die anderen Eisenpräparaten zukommenden therapeutischen Wirkungen bei gesunkener Hämatose hervor. Man reicht es für diesen Zweck in Gaben von 0,05 bis 0,20, 2—4 Mal täglich (ad 1,0 p. die), am zweckmässigsten in Pillen, in dieser Form nicht selten mit Zusatz von kohlensaurem Kali oder Natron zur Bildung eines leicht verdaulichen Eisencarbonates (Rp. 16), oder mit Aloë, behufs Anregung der Menstrualthätigkeit und Beseitigung der vom Salze ausgehenden Stuhlverhaltung, am besten in Form der Pilulae aloëticae ferratae Ph. Germ. (Ferri sulfur. sicci, Aloës pulver. ana part. aeq. F. c. Spirit. Vini s. q. tritur. pilulae gram. 0,1. Illinantur Tinct. Aloës); extern

als Adstringens und Hämostaticum in Form von Streupulver und in Lösung zu Pinselungen (1 : 5—10 Glycer.) und Injectionen wie Alaun.

Ferrum sulfuricum siccum wird intern in halb so grossen Gaben, als das krystallisirte Salz, hauptsächlich bei Verordnung in Pillen, dann zu Streupulvern als mildes Aetz- und Blutstillungsmittel verwendet.

Der käufliche oder rohe Eisenvitriol, Ferrum sulfuricum crudum, Vitriolum Martis, bildet blassgrüne, etwas feuchte, äusserlich von einem weissen Pulver, zuweilen auch rostartigem Ueberzuge bedeckte Krystalle, welche von fremden Metallen (Kupfer, Zink, Mangan) und Erden (Thonerde, Magnesia) stets mehr oder weniger verunreinigt sind. Derselbe wird zu adstringirenden Umschlägen und Bädern (pag. 39), am meisten jedoch für die Desinfection thierischer Auswurfstoffe, namentlich fäcaler Entleerungen bei Cholera, Typhus und Dysenterie, verwendet. Er benimmt, in 3—10 Th. Wasser gelöst, dem Latrineninhalte den üblen Geruch, besonders den von Ammoniak, das durch die Säure des Vitriols gebunden wird und den von Schwefelwasserstoff, indem sich Schwefeleisen bildet. Zur Desinfection werden für 1 Person und 1 Tag durchschnittlich 25 Grm., für 1 Cubikmeter Latrineninhalt beiläufig 2—3 Kgrm. rohen Eisenvitriols, in der 3—4fachen Menge Wasser gelöst, erfordert (*Pettenkofer*).

Das dem Eisenvitriol in seinen chemischen und arzneilichen Eigenschaften nahestehende, nicht mehr officinelle Ferrum chloratum, Ferrum muriaticum oxydulatum, Eisenchlorür, Einfach Chloreisen, wird in Anbetracht der Bildung dieses Salzes im Magen, beim Gebrauch von metallischen, kohlensauren und anderen Eisenpräparaten (pag. 210) von manchen Aerzten zur Hebung der Hämatose anderen Eisenmitteln vorgezogen. Es bildet blassgrüne, an der Luft durch Oxydation bald sich bräunlich färbende und dabei zerfliessende Krystalle ($Fe\,Cl_2 + 4H_2O$), welche in Wasser und Weingeist leicht löslich sind. Man reicht es in Pillen in gleicher Gabe wie Eisenvitriol; die Lösung des Salzes (mit 16% Eisen), Liquor Ferri chlorati, zu 0,3—1,2 (5 bis 20 Tropfen) p. d. m. t., in Tropfen, Syrupen und Mixturen.

III. Eisenpräparate mit besonderen Nebenwirkungen. Bei den Präparaten dieser Gruppe wird das Eisen noch von einer anderen, seine therapeutischen Eigenschaften nicht unwesentlich modificirenden Substanz begleitet, mit deren Hülfe bald gewisse Nebenwirkungen des Eisens behoben werden, bald die arzneiliche Leistung desselben wesentlich gefördert oder in irgend einer Weise abgeändert wird. Hierher gehören:

1. Lösungen von Eisensalzen in alkoholischen oder ätherischen Flüssigkeiten. Unter Mitwirkung dieser letzteren wird die bei Anämischen oft stark darniederliegende Verdauungsthätigkeit und gesunkene Herzaction, sowie die Energie der centralen Nerventhätigkeiten gehoben und damit der Erfolg der Eisencur wesentlich unterstützt. Zubereitungen solcher Art sind: Tinctura Ferri acetici aetherea, Spiritus Ferri chlorati aethereus und Tinct. Ferri pomati, dann Vinum chalybeatum, deren an den betreffenden Orten bereits gedacht ist.

2. Chininum ferro-citricum, Citronsaures Eisenchinin. Ph. A. et Germ. Glänzende, durchscheinende Blättchen von rothbrauner Farbe, bitterem und eisenhaftem Geschmack, in Wasser langsam, aber in jedem Verhältnisse, in Weingeist wenig löslich. Der Gehalt des Doppelsalzes an Chinin beträgt ca. 10%, an Eisen 30%.

Man erhält es durch 48stündige Digestion von 3 Th. gepulv. Eisens in einer Lösung von 6 Th. Citronensäure in 500 Th. Wasser, Eindicken des Filtrats zur Syrupconsistenz und Mischen mit 1 Th. frisch gefällten Chinins, das durch Zersetzen von 1,35 Th. in Wasser, mit Hilfe verd. Schwefelsäure, gelösten Chininsulfats mittelst Natronlauge bereitet wurde. Nach vollständiger Lösung des Chinins wird die Masse auf einer Glastafel in dünner Schichte ausgetrocknet.

Ein schwach styptisch wirkendes Eisenpräparat, welches die Wirkungen des Eisens mit jenen des Chinins vereinigt. Nur intern zu 0,05—0,20, ad 0,5 p. dosi, 2—4 M. tägl. in Wein, Syrup, Pillen oder

Mixturen, bei Anämischen mit nervösen Depressionszuständen, wie auch in der Reconvalescenz nach schweren Wechselfiebern, Typhen etc.

3. Ferrum jodatum, Joduretum Ferri s. ferrosum, Jodeisen, Eisenjodür. Dasselbe ist nur in Form einer ex tempore aus Jod und Eisen herzustellenden Lösung nach Ph. Germ. officinell, welche bei Verordnung von Jodeisen in Mixturen oder Pillen in der erforderlichen Menge bereitet wird. 100 Th. desselben entsprechen 82 Th. Jod. Man wendet das Jodeisen hauptsächlich, in Zuckersyrup gelöst, als Jodeisensyrup, Syrupus Ferri jodati Ph. A. et G., mit einem Gehalte von 5% Jodeisen an. Derselbe wird mit Rücksicht auf seine leichte Zersetzlichkeit zur Zeit des eingetretenen Bedarfes bereitet.

Zur Darstellung des Syrups werden nach Ph. A. 4,0 Eisenpulver, 10,0 Jod und 78,0 Wasser in einem Fläschchen geschüttelt, bis sich die Flüssigkeit hellgrün von dem entstandenen Eisenjodür gefärbt hat, worauf die bei ruhigem Stehen klare Lösung in ein Gefäss, in dem sich 141,0 Zuckerpulver befinden, filtrirt und das entstandene Gemisch bis zur vollständigen Lösung des Zuckers geschüttelt und erwärmt wird. Der anfänglich farblose Syrup wird bald gelb, zuletzt braun. Ein geringer Zusatz von Citronensäure erhöht beträchtlich dessen Haltbarkeit. Bei Verordnung von Jodeisen in Mixturen wird nach Ph. Germ. die in ähnlicher Weise (aus 30 Th. Ferr. pulv., 82 Th. Jod. und 100 Th. Aq.) bereitete Jodeisenlösung jenen zugesetzt, bei der in Pillen aber die Lösung, so weit als nöthig, in einer eisernen Schale verdampft und mit gut bindenden Zwischenmitteln versehen, wie z. B. für die Bereitung der *Blancard*'schen Pillen, Pilulae Ferri jodati (Jodi 4,0, Ferri pulv. 2,0, Aq. dest. 6,0. Misce agit. et liquor. filtr. adde Mellis 6,0. Ad 10,0 evapor. et refrig. adm. Pulv. rad. Liquir., rad. Alth. ana q. s. F. pil. N. 100; jede Pille mit 0,05 Jodeisen). Reines Jodeisen (FeJ_2) stellt eine graugrüne, bei Zutritt von Luft sehr bald zerfliessende und leicht oxydirbare Salzmasse dar, in der sich das Jodür in kurzer Zeit zu braunem Eisenoxyjodid umwandelt. Zur Hintanhaltung dieser Veränderung ist das Salz, in Zucker eingehüllt, als Jodeisensyrup vorgeschrieben.

Jodeisen zersetzt sich fast vollständig schon innerhalb der Verdauungswege und lässt sich nach $^1/_4$—$^1/_2$ Stunde das Jod im Harne und Speichel nachweisen. Nahezu alles Jod verlässt den Körper mit dem Harne, so dass nach 48 Stunden kaum mehr Spuren davon zu entdecken sind, während das von Jod gebundene Eisen in den Fäces sich wiederfindet (*Bernatzik* 1853). Jodeisen wirkt im Vergleiche zu anderen Eisensalzen weit mehr störend auf die Verdauung. Aus diesem Grund und mit Rücksicht auf seine leichte Zersetzbarkeit erachtet man es für zweckmässiger, statt dessen Jodkalium gleichzeitig mit Eisenpräparaten zu verabreichen, wenn die Heilwirkung des Eisens neben jener des Jods angezeigt erscheint.

Bei internem Gebrauche des Jodeisens machen sich vorwiegend die Wirkungen des Jods bemerkbar. Man verordnet es intern zu 0,03—0,10 p. d. 2—4 Mal im Tage, am besten in Pillen, Jodeisensyrup zu 2,0 bis 5,0—10,0! ($^1/_2$—2 Theel.) p. d., Kindern bis zu 10 Jahren 1,0—3,0, Säuglingen 0,2—0,5 p. d. in Syr. gummos., S. C. Aurant. etc. (Rp. 74) vorzugsweise bei mit Syphilis behafteten anämischen Subjecten, ausserdem in Fällen chronischer Schwellung drüsiger Organe, verzögerter Rückbildung exsudativer Processe scrophulöser oder sonst herabgekommener Individuen und im Allgemeinen in den Fällen, wo neben den Heilwirkungen des Jods die Unterstützung der Hämatose zugleich angezeigt erscheint.

4. Ammonium chloratum ferratum, Murias Ferri ammoniacalis, Sal ammoniacus martiatus, Flores Salis ammoniaci martiales, Ammonium-Eisenchlorid, Eisensalmiak. Ph. Germ. Rothgelbes, an der Luft feucht werdendes, in Wasser leicht lösliches Pulver, das 2,5% Eisen besitzt.

Das in Oesterreich nicht mehr officinelle Eisenpräparat wird durch Mischen von 32 Th. Salmiak mit 9 Th. Eisenchloridlösung in einer Porcellanschale und Eindampfen zur Trockene erhalten.

Der Salmiak mässigt die adstringirende Eigenschaft des Eisenchlorids. Man hat dieses Präparat einst häufiger als jetzt als auflösendes Eisenmittel zu 0,2—0,5 p. d. mehrere Mal im Tage in Mixturen oder Pillen in Fällen von Anämie mit abnormer Secretion der Schleimhäute, besonders bei blutarmen scrophulösen Kranken und gegen chronische Leber- und Milztumoren, zumal im Gefolge von Wechselfiebern behufs Rückbildung derselben, doch ohne besonderen Erfolg gebraucht.

5. Natürliche und künstliche Eisen führende Mineralwässer. Die das Eisen in denselben begleitenden alkalischen und erdigen Salze, sowie die Kohlensäure vermögen die Eisencur in mehrfacher Beziehung je nach der Menge und Wirkungsweise jener Substanzen zu unterstützen. Die absolute Menge des Eisens in den verschiedenen natürlichen Wässern, namentlich in den Eisensäuerlingen, ist eine verhältnissmässig geringe, aber mit Rücksicht auf die zur Cur erforderlichen Mengen mehr als ausreichend.

Vom Gesichtspunkte ihrer Heilwirksamkeit unterscheidet man die natürlichen Eisenwässer in kohlensaure und schwefelsaure. Erstere enthalten das Eisen als kohlensaures Eisenoxydul mit Hilfe freier Kohlensäure gelöst, sogenannte Stahlwässer (Aquae chalybeatae), häufig in Begleitung von kohlensaurem Manganoxydul (in manchen Quellen in nicht unbedeutender Menge), letztere als schwefelsaures Eisenoxydul, meist neben anderen schwefelsauren (Natron-, Kalk-, Thonerde-) Salzen, sogenannte Vitriolwässer.

Die kohlensäurereichen eisenhaltigen Wässer, auch Eisensäuerlinge genannt, werden je nach Menge und Art der sie begleitenden Salze als einfache, alkalische, salinische und erdige unterschieden. Ihr Eisengehalt schwankt zwischen 0,01—0,08 Fe in 1 Liter Wasser. Die meisten derselben besitzen eine niedere Temperatur (Bartfeld und Buzias in Ungarn, Franzensbad und Königswart in Böhmen, Pyrawarth in Niederösterreich, Pyrmont, Schwalbach, Brukenau, Cudowa, Langenau u. a. in Deutschland, Spaa in Belgien, St. Moritz in der Schweiz u. a.); nur wenige treten als laue Quellen (Reinerz) und als Thermen (Szliács bis 32° und Vihnye 30° in Ungarn, Rennes in Frankreich bis 51°) zu Tage.

Man lässt die Eisensäuerlinge sowohl innerlich in Mengen von 400—600 Grm. pur, mit Milch, Molken oder Wein, am Morgen, wie auch im Laufe des Tages, während oder bald nach der Mahlzeit, wie auch in Form von Bädern (Stahlbädern) und Einspritzungen gegen verschiedene nervöse Leiden (Neuralgien, Lähmungen, Spinalirritation etc.) gebrauchen.

Die schwefelsauren Eisenwässer (Mitterbad, Lotterbad, Levico, Roncegno und Ratzes in Tirol, Parád in Ungarn, Alexisbad und Muskau in Deutschland) treten als kalte Quellen zu Tage. Die Menge des in ihnen gelösten schwefelsauren Eisenoxyduls schwankt beträchtlich zwischen 0,04—2,40 im Liter. Sie werden hauptsächlich zu Bädern und Injectionen bei chron. Katarrhen und anderen Affectionen der weiblichen Sexualorgane, bei Gicht, chron. Dermatosen und gegen die oben erwähnten nervösen Zustände, innerlich zu 100,0—500 1—2 M. im Tage bei chron. Darmkatarrh, Folgeübeln der Malaria etc. wie oben genommen und meist gut vertragen.

Anhang: Manganum, Mangan.

Das dem Eisen in seinem chemischen Verhalten nahe stehende Mangan findet sich neben diesem, doch stets nur spurenweise, im Aschenrückstande des Blutes, der Milch, der Galle, in den Haaren etc., ohne gerade ein wesentliches Element des Organismus (*Glénard* 1854) zu bilden, noch auch eine dem Eisen ähnliche arzneiliche Wirksamkeit

zu besitzen, wie man dies sonst behauptet hatte. In seinen Allgemeinwirkungen äussert es sich in einer von diesem verschiedenen Weise.

Nach Untersuchungen von *Laskiewitsch* (1866) an Thieren, denen sich die von *Mert* und *Luchsinger* (1882), dann von *Kobert* (1883) und *J. Cahn* (1884) anschliessen, rufen leicht lösliche Mangansalze bei Warmblütern in toxischen Dosen, intravenös oder subcutan eingebracht, grosse Schwäche, Somnolenz, Abnahme der Reflexe, erschwertes Athmen, Krämpfe, Sinken des Blutdruckes und der Wärmeproduction, häufige, dunkelgefärbte Darmentleerungen, bei brechfähigen Thieren heftigen Vomitus und den Tod durch Herzlähmung hervor. Die quergestreiften Muskeln werden davon nicht paralysirt (*Harnack*). Im Erbrochenen findet sich Mangan, noch mehr in den fäcalen Entleerungen und Spuren davon fast in allen Organen. Bei der Necroskopie: die Leber nach subcutaner, nicht zu rasch abgelaufener Vergiftung verfettet, dabei Icterus, die Nieren parenchymatös entzündet, aber keine ausgesprochene Gastroenteritis. Im Vergleiche zum Eisen ergab sich Mangan um 5mal giftiger und würden 0,5 Manganoxydul (als citronsaures Manganoxydul-Natrium in die Blutbahn gebracht) genügen, einen erwachsenen Menschen zu tödten (*Kobert*). Das dem Blute zugeführte Mangan wird alsbald von allen parenchymatösen Organen, namentlich von der Leber und den Nieren, aber nicht von den Blutkörperchen aufgenommen und in den verschiedenen Secreten zur Ausscheidung gebracht.

Das oben genannte Doppelsalz, Kaninchen zur Hervorrufung chronischer Manganvergiftung durch 3 Monate in steigenden Dosen (im Ganzen 15,0 Mn O) per os beigebracht, verursachte ausser Abmagerung keine bemerkbaren Krankheitserscheinungen. Leber und Nieren erschienen normal und Mangan war in denselben nicht nachzuweisen (*Kobert*). Die intacte Magenschleimhaut resorbirt Mangansalze nur in sehr unbedeutenden Mengen (*Cahn*). Bei gleichbleibender Nahrungszufuhr wird unter dem Einflusse derselben eine Zunahme der Harn- und Harnstoffmenge ohne Aenderung der Temperatur beobachtet. Im Harne selbst lassen sich nur Spuren des Metalles, erheblich grössere Mengen in der Gallenasche nachweisen (*Weidenbusch*).

Den Mangansalzen, von denen Ph. Germ. das Schwefelsaure Manganoxydul, Manganum sulfuricum hat, kommt bis jetzt keinerlei arzneiliche Bedeutung zu. In Mengen von 0,2—0,5 wiederholt gereicht, ruft dieses Salz beim Menschen flüssige Stuhlentleerungen und Erbrechen, in grösseren Dosen toxische Zufälle, nach Versuchen an Hunden Brechdurchfall und den Tod unter Erscheinungen allgemeiner Lähmung hervor. Bei gleichzeitigem Genusse von Milch wird die Aetzwirkung der Mangansalze gehindert (*Cahn*).

Hannon und *Pétrequin* 1849 haben dieses und andere Mangansalze (Manganum chloratum, M. carbonicum, M. lacticum u. a.), doch ohne erwiesenen Nutzen, für solche Fälle von Chlorose empfohlen, deren Entstehung einem Mangel oder Armuth an Mangan im Blute zuzuschreiben sei und die nur der Anwendung dieses Metalles oder seiner Combination mit Eisen weichen. Aeltere Aerzte haben die Mangansalze bei chronischen Hautleiden, Milz- und Lebererkrankungen in Anwendung gezogen.

Man reicht das Mangansulfat intern zu 0,05—0,20 p. d., 2—4 Mal im Tage in Pulvern, Pillen und Mixturen. Extern hat man es als Stypticum wie Eisenvitriol und auch in Salben (1 : 5—10 Axung.) benützt, bei deren Anwendung das Salz auf scrophulöse und gichtische Schwellungen zertheilend und resorptionsfördernd wirken soll (*Hoppe*, *Krell* 1887).

Das schwefelsaure Manganoxydul ($Mn SO_4 + 7H_2 O$), Sulfas Mangani, Mangansulfat, wird durch Behandeln von natürlichem Manganhyperoxyd (Braunstein) mit conc. Schwefelsäure, Auslaugen des Rückstandes und Krystallisiren erhalten. Es bildet rosenfarbene, leicht verwitternde, in 0,8 Th. Wasser, nicht in Weingeist lösliche rhombische Krystalle. Der Braunstein, Manganum hyperoxydatum nativum s. Manganesium, kommt in grauschwarzen, krystallinischen, schwarzabfärbenden Massen vor, die von Eisen, Kieselsäure und Erden mehr oder weniger stark verunreinigt sind; für den Zweck der Chlorbereitung müssen sie mindestens 60% reines Hyperoxyd enthalten.

IV. Adstringentia et Balsamica.

A. Adstringentia (Styptica, Exsiccantia), Zusammenziehende Mittel.

Sie besitzen die Eigenschaft, den unter ihrem Einflusse stehenden Geweben einen höheren Grad von Dichte, Zähigkeit und Zusammenhang zu verleihen. In Folge dieser Veränderungen werden die Zwischenräume der Gewebstheile verengt, die innerhalb derselben befindliche Feuchtigkeit verdrängt, zugleich die Blutmenge und damit Wärme, Secretion und Ernährung in den von ihnen beeinflussten Gebieten herabgesetzt, krankhaft gesteigerte Ab- und Aussonderungen beschränkt, wie auch durch Atonie und Laxität der Theile bedingte Störungen ausgeglichen. Auf zarthäutigen äusseren Theilen äussert sich diese Einwirkung durch Blässe, Gefühl von Rauhigkeit und verminderte Tastempfindlichkeit.

Deutlicher noch machen sich nach Application von Adstringentien auf Schleimhäuten Verengerung des Gefässlumens, Erblassen und Secretionsabnahme bemerkbar, in höherem Grade der Wirkung tritt Schrumpfung der Membranen mit Gerinnung des Schleimes in den Follikeln auf. Auf blennorrhoische Schleimhautflächen oder eiternde Wunden in passenden Stärkegraden gebracht, setzen sie die Schwellung, Gefässinjection, sowie die Absonderung derselben herab; ausserdem wirken sie vermöge ihrer, Fermente und Fäulnisserreger zerstörenden Action aseptisch und hindern so den Zerfall der ergriffenen Gewebsmassen. Hämorrhagien werden theils in Folge rascher Coagulation des Blutes, theils durch die von ihnen auf die Gefässwände ausgeübte Contraction zum Stehen gebracht.

Vom Standpunkte ihrer chemisch-physikalischen Eigenschaften unterscheidet man: 1. Gerbstoffhaltige Adstringentien (Adstringentia tannica), zu denen die officinelle Gallusgerbsäure und eine Reihe ihr chemisch und physiologisch nahe verwandter Gerbstoffe (Eichen-, China-, Catechu-, Kino-, Kaffeegerbsäure u. a.) mit ihren nächsten Spaltungs- und Umsetzungsproducten gehören. In den Pflanzen werden die Gerbsäuren oft noch von anderen, ihre Wirkungsweise modificirenden Stoffen begleitet und je nach Menge und Beschaffenheit derselben als: *a)* Tannica mucilaginosa (Cort. Ulmi, Fol. Plantaginis, Herb. Scabiosae, H. Pulmonariae, H. Veronicae etc.); *b)* Tannica amara (Cort. Salicis, Rad. Rhei, R. Lapathi acuti, R. Rhapontici, Fol. et Cort. virid. Juglandis, Fol. Uvae ursi, F. Vincae etc.); *c)* Tannica febrifuga (Cort. Chinae, C. Beeberu, C. Adansoniae etc.); *d)* Tannica anthelminthica (Cortex Granati, Rhiz. Filicis, Flor. Koso) und *e)* Tannica mera (Gallae Quercus et Chinenses, Rad. Bistortae, R. Tormentillae, Cort. adstringens Brasi-

liensis etc.) unterschieden. 2. Adstringirend wirkende Harze (Adstringentia resinosa). Hierher zählen verschiedene Harzsäuren (Abietinsäure, Copaivasäure u. a), wie auch viele indifferente Harze (z. B. von Umbelliferen) und natürliche Balsame, letztere mit Rücksicht auf die sie constituirenden Harzsäuren und ihre im Organismus verharzenden ätherischen Oele, indem sie eine den Adstringentien analoge Wirkung entfalten und darum als tonisch wirkende, hämostatische, secretionsbeschränkende und consolidirende Mittel vielfach extern wie intern zu Heilzwecken verwerthet werden. 3. Adstringirend wirkende Säuren (Adstringentia acida), namentlich die verdünnten Mineralsäuren (Acidum hydrochloricum, A. sulfuricum, A. phosphoricum, A. nitricum), die Wein- und Citronsäure, sowie andere säuerlich, oft auch herbe schmeckenden Pflanzensäuren. 4. Thonerdehaltige Adstringentien (Adstringentia aluminosa), nämlich Alumen, Aluminium sulfuricum, Liquor Aluminii acetici, Alumina hydrica. 5. Metallische Adstringentien (Adstringentia metallica), wie die Eisenpräparate, insbesondere die löslichen Ferrisalze, dann die officinellen Blei-, Kupfer-, Zink-, Silber- und andere weniger gebräuchliche Metallsalze.

Im Munde verursachen die Adstringentien einen herben Geschmack, Trockenheit der Zunge, der Mund- und Rachenschleimhaut; zudem beschränken sie die Absonderung der verdauenden Flüssigkeiten, die Wirksamkeit ihrer Fermente und setzen auf solche Weise die Verdauung, Ernährung und Darmentleerungen herab. Vom circulirenden Blute werden sie nur schwierig, in unbedeutender Menge und nicht ohne Aenderung ihrer chemischen Constitution aufgenommen. Im Harne lassen sich stets nur geringe Reste der einverleibten metallischen, harzigen und gerbstoffhaltigen Adstringentien, von letzteren in der Regel blos deren Spaltungs- und Oxydationsproducte auffinden. Grosse Dosen von Adstringentien, in den Magen eingeführt, haben Gastroenteritis und länger fortgesetzter medicinischer Gebrauch derselben Abmagerung und allgemeine Schwäche, oft auch Nierenaffectionen zur Folge.

Die Wirksamkeit der Adstringentien beruht wesentlich auf ihrem chemischen Verhalten zu den Albuminaten und Geweben des Körpers, mit denen sie sich innig zu verbinden vermögen. Diesen Beziehungen verdanken sie wesentlich ihre gährungs- und fäulnisswidrigen, wie auch hämostatischen Eigenschaften.

In Hinsicht auf die gefässverengernde Wirksamkeit der Adstringentien haben Untersuchungen (*Rossbach-Rosenstirn* 1876) am Mesenterium curarisirter Frösche ergeben, dass sich Argentum nitricum am wirksamsten verhielt, nach diesem Plumbum aceticum und Ferrum sesquichlorat. (erst in 50% Sol.), Alaun jedoch unentschieden sich zeigte, während Gerbsäure weder in schwacher noch stärkerer (10%) Lösung eine Verengerung, sondern geradezu eine Erweiterung des Lumens, der Gefässe (Arterien, Venen, Capillaren) im Maximo um das Doppelte bewirkte, so dass die betreffenden Theile hyperämisch erschienen. Gallussäure wirkte noch stärker dilatirend als Tannin. Auch *H. Thomson* (1886) kam (mittelst der Durchströmungsmethode) zu dem Resultate, dass Alaun gegen Gefässe wirkungslos sei, diese eher etwas erweitere.

Therapeutische Anwendung der Adstringentien: 1. als Blutstillungsmittel, und zwar an allen ihrer Einwirkung zugänglichen Stellen; 2. zum Behufe der Beschränkung excessiver Se- und Excretionen, sowohl schleimhäutiger als auch drüsiger Organe; 3. zur Bekämpfung verschiedener, durch Atonie und Laxität der Theile bedingter functioneller Störungen, insbesondere aus Relaxationszuständen der Gefässe, zumal im Gefolge länger bestehender Hyperämien und entzündlicher Processe sich ergebender krankhafter Affectionen, wie auch solcher Allgemeinerkrankungen, die mit Erschlaffung der Gewebe, passiven Ausdehnungen der Gefässwände, Blutungen und serösen Ausschwitzungen (Scorbut, Hydrämie etc.) einhergehen; 4. als Deck- und consolidirende Mittel bei Schleimhautauflockerung, Zellenwucherungen, Gefäss- und Bindegewebsneu-

bildungen, 5. zum Zwecke der Beseitigung krankhafter, durch Gährung und Fäulniss bedingter Zustände, als Schutz- und Heilmittel bei eitriger und jauchiger Schmelzung, sowie septischem Zerfalle der Gewebe; 6. als Antiparasitica gegen pflanzliche und thierische Schmarotzer, namentlich Darmwürmer (die wirksamsten Tänienmittel verdanken ihre Wirksamkeit theilweise dem hohen Gerbestoffgehalte); 7. als Antidota (pag. 111).

a) Adstringentia anorganica.

86. Plumbum, Blei und dessen Präparate.

Die Einwirkung des Bleies auf den Organismus gestaltet sich für die verschiedensten Verbindungen und Aggregatzustände des Metalles in nahezu gleicher Weise. Auch in kleinster Menge dem Körper längere Zeit zugeführt, ruft es einen durch charakteristische Erscheinungsgruppen sich kennzeichnenden Erkrankungszustand hervor, den man chronische Bleivergiftung (Saturnismus chronicus) nennt.

Die Eingangspforte für das Metall sind hauptsächlich die Schleimhäute des Verdauungsapparates und der Luftwege. Im Magen ist es die freie Säure, im Darmkanal und den Respirationsorganen sind es die alkalischen Secrete derselben, welche das bei Gegenwart von Sauerstoff sich oxydirende Blei, sowie seine in Wasser unlöslichen Verbindungen zu lösen und mit Hilfe der eiweissartigen Substanzen in ein der Resorption zugängliches Albuminat umzuwandeln vermögen, welches nun mittelst der Lymphbahnen in den Kreislauf gelangt. Mit dem Protoplasma der Zellen geht Blei eine unlösliche, seine Lebensfähigkeit vernichtende Verbindung ein *(A. Hoffa* 1883).

Den meisten Widerstand bietet der Aufnahme des Bleies in die Säftemasse die unverletzte Haut. Selbst nach länger dauerndem Contacte von über grössere Hautflächen applicirten Bleipräparaten kommt es nach Beobachtungen an Menschen und Thieren kaum je zu einer ausgesprochenen Bleiintoxication *(Monnerau* u. A.), so lange die Haut keine die Resorption begünstigende Veränderungen erleidet (*L. Lewin*, 1883). Nur wenige Fälle sind verzeichnet, wo eine länger fortgesetzte Anwendung von Bleimitteln (Bleiwässer, -Pflaster, -Salben etc.), selbst auf excoriirten oder wunden Theilen, chronischen Saturnismus zur Folge gehabt hatte.

Ungeachtet bedeutender Affinität löslicher Bleisalze zu den meisten Organ- und Säftebestandtheilen des Körpers und der Löslichkeit der Bleialbuminate in den Körpersäften bei saurer sowohl als alkalischer Reaction, wie auch im Ueberschusse löslichen Eiweisses, gelangt selbst vom Magen und Darmkanale aus, was übrigens auch für andere schwere Metalle mehr oder weniger Geltung hat, immer nur ein sehr kleiner Theil zur Resorption, schwieriger aber noch wird das aus dem Blute in die verschiedenen Organe abgelagerte Blei in den Kreislauf wieder zurückgeführt und mit Hilfe der Ausscheidungsorgane zur Ausfuhr gebracht. In dieser eigenthümlichen Accumulation des Bleies im Körper liegt offenbar die Erklärung einerseits für den langwierigen Bestand bei spätem Zustandekommen der Erkrankung durch Blei, deren charakteristische Erscheinungen sich erst dann bemerkbar machen, wenn die Anhäufung desselben in den Organen eine gewisse Höhe erreicht hatte, anderseits für das in längeren Pausen, in einzelnen Fällen noch nach Jahren, anfallsweise Auftreten von Saturnismus bei bleikrank gewesenen Personen,

in deren Organen nach dem Tode sich Blei nachweisen liess, obschon jede Zufuhr des Metalles seit jener Zeit völlig ausgeschlossen war.

Die Ausscheidung des Bleies bei an Saturnismus Leidenden findet durch den Koth, den Harn, die Milch *(Stumpf)* und auch durch die Haut *(Du Moulin* 1884) statt. Die bei Bleikranken mit dem Harne zur Abfuhr gelangenden Mengen sind so unbedeutend, dass nur spurweise, meist gar nicht, das Blei darin aufgefunden werden konnte. Erst unter dem Einflusse von Jodkalium lässt sich eine deutliche Bleiausscheidung durch die Nieren, selbst in eiweissfreiem Harne *(Annuschat*, 1879), namentlich in den ersten Tagen *(Melsens, Parker, Oeftinger* u. A.) constatiren, so lange Nierenschrumpfung nicht eingetreten ist. Bei Verabreichung von Pilocarpin wurde das Metall auch im Speichel angetroffen *(Pouchet* 1879).

Die Vertheilung des bei chronischer Bleivergiftung in die einzelnen Organe übergehenden Metalles ist eine sehr ungleiche. Am meisten enthalten davon nach Untersuchungen an Thieren, welche mit Blei gefüttert wurden, die Knochen *(Gusserow* 1861, *Heubel* 1871) und Galle *(Annuschat)*, dann die Nieren, Leber, Gehirn und Rückenmark, viel weniger die Muskelsubstanz und der Darm. In Milz, Lungen und Herz konnte es nicht immer mit Gewissheit, im Blute selbst, wie auch im Harne nur in grösseren Mengen derselben qualitativ nachgewiesen werden *(Heubel)*. Die Thatsache, dass die nervösen Centralorgane erheblich mehr Blei als die Muskeln aufnehmen, spricht, abgesehen von anderen Umständen, dafür, die Erscheinungen des chronischen Saturnismus (im Gegensatze zur Annahme *Gusserow's*, der eine besondere Affinität des Bleies zu den quergestreiften Muskeln und dessen Accumulation in denselben annahm) aus der Ablagerung des Metalles in den Nervenorganen zu erklären, deren Substanz dadurch die Fähigkeit verliert, den sie treffenden Impulsen Folge zu leisten. Auch *Leloir* und *Pouchet* (1879), sowie *v. Morrakow* (1880) fanden den Bleigehalt der nervösen Centralorgane bei an Saturnismus Verstorbenen grösser als in den Nieren, Leber, Milz und anderen Organen.

Symptomatologie der chronischen Bleivergiftung. Bei fortgesetzter Einfuhr bleihaltender Substanzen kommt es allmälig zu mehr oder weniger deutlich ausgesprochenen Störungen des Befindens, zunehmender Abmagerung, Entkräftung und cachektischem Aussehen (Cachexia saturnina). Der Appetit nimmt ab, Patient verspürt einen süsslich metallischen Geschmack, leidet an Verdauungsbeschwerden, Gastralgien und meist auch an Stuhlverstopfung. Der Athem wird übelriechend und an der den Zähnen zunächst gelegenen Stelle des lockeren oder auch geschwundenen Zahnfleisches macht sich oft ein schiefergrauer Streifen (Bleisaum) bemerkbar, der aus einer Ablagerung von Schwefelblei (als Präcipität des daselbst abgelagerten Metalles nach Einwirkung von H_2S aus den zwischen den Zähnen faulig sich zersetzenden Speiseresten) in mikroskopischen zusammengehäuften Körnchen besteht; dabei wird die Haut trocken, in Folge der steigenden Abnahme der rothen Blutkörperchen graugelb, blutarm (Anaemia saturnina), mitunter von ikterischem Colorit, der Puls klein, wenig resistent, aber nicht verlangsamt, die Ernährung der Gewebe, wie auch der regressive Stoffwechsel herabgesetzt; die Menge des abgesonderten Harnes, sowie seiner festen Bestandtheile nimmt daher ab, aber es kommt keine oder nur vorübergehende Albuminurie vor.

Zu den hier geschilderten prodromalen Störungen, welche, wenn sie nicht zu lange angedauert haben und jede weitere Bleizufuhr aufgehört hat, allmälig wieder schwinden können, gesellen sich früher oder später eine Reihe besonderer, die Bleidyskrasie charakterisirender Erkrankungsformen. Dieselben stellen sich anfallsweise, in unregelmässigen Intervallen, häufig nach einem Diätfehler, einer Verkühlung oder anderen Gelegenheitsursachen ein. Unter ihnen ist die Bleikolik

einer der häufigsten Zufälle (nach *Tanquerel des Planches* [1839] unter 14 Fällen 12 Mal), der die charakteristischen Formen der Arthralgie, der Lähmung und sensoriellen Störungen bei Fortdauer des Allgemeinleidens zu folgen pflegen; doch können diese auch, obschon seltener, als primäre Erkrankungen bei nicht selten schon bestehender allgemeiner Schwäche, Zittern, Parästhesien an Händen und Füssen auftreten.

Die Bleikolik (Colica saturnina s. pictorum) äussert sich vorwaltend durch Kolikschmerzen, die bald an einzelnen Stellen, vorzugsweise in der Nabelgegend, bald in grösserer Ausdehnung in der Richtung des Epi- und Hypogastriums oder der Hypochondrien ihren Sitz haben. Gewöhnlich gehen dem Anfalle Uebelkeit und unregelmässiger, meist fester Stuhlgang voran. Die Schmerzen sind in der Regel sehr heftig, nach der Blase, dem Samenstrang oder der Scheide ausstrahlend, doch von nicht sehr langer Dauer und beim Drucke nachlassend. Während der einzelnen Schmerzanfälle sind die Bauchdecken eingezogen, hart und gespannt, fast immer bedeutende Obstipation zugegen, die hartnäckig viele Tage bestehen kann, und nur schwer grösseren Dosen kräftiger Purgantien und evacuirender Klystiere weicht, wodurch trockene, harte, dunkelgefärbte, mitunter schwärzliche Kothmassen abgeführt werden. Der Puls zeigt sich während des Anfalles hart, verlangsamt, die Harnsecretion vermindert, der Durst vermehrt. Schwere, zur Kolik tretende Zufälle sind Erbrechen, Gelbfärbung der Haut (Icterus saturninus) und Störungen der Harnentleerung. Das Leiden kann wenige Tage bis zu Monaten mit längeren oder kürzeren Intermissionen bestehen. Recidiven sind selbst nach jahrelangen Intervallen und aufgehobener Bleizufuhr nicht ausgeschlossen. Tödtlicher Ausgang wird nur unter Mitwirkung anderer Affectionen beobachtet.

Eine andere Symptomengruppe, die zuweilen früher als die Kolik, häufiger in Begleitung derselben erscheint, bildet die Arthralgia saturnina. Sie tritt meist in der Nacht auf und ist charakterisirt durch reissende, stechende oder bohrende Schmerzen, die durch active Bewegungen sich steigern und (im Gegensatze zur Lähmung) ihren Sitz hauptsächlich in den Unterextremitäten, seltener in anderen Muskeln oder in den Gelenken und Knochen haben. Sie ergreifen vorzugsweise die Flexoren, lassen bei mässigem Drucke etwas nach und wiederholen sich gleich der Kolik in kürzeren oder längeren Intervallen. Die betheiligten Glieder werden steif, gebrauchsunfähig, oft von convulsivischem Zittern und Krämpfen befallen. Der Anfall endet gewöhnlich nach mehreren Tagen; Fiebererscheinungen fehlen. Selten geht die Arthralgie in eine der folgenden Formen über.

Die Bleilähmung (Paralysis saturnina) gehört meist den späteren Stadien an und ergreift nach vorausgegangenen Sensibilitätsstörungen und Gliederzittern bald acut, bald in chronischer Form, vorzugsweise die Extensoren der Oberextremitäten, viel seltener Muskeln der Unterextremitäten, des Rumpfes und des Kehlkopfes (Aphonia saturnina). In der Mehrzahl der Fälle tritt die Lähmung partiell auf, wobei die gleichnamigen Muskeln auf beiden Seiten, nie aber gleichmässig ergriffen werden, derart, dass bei chronischem Entwicklungsgange zunächst die Streckmuskeln der Finger, dann die des Handgelenkes, seltener die Beuger des Ellenbogengelenkes befallen werden, während der Triceps, die Flexoren des Handgelenkes und der Finger sich bewegungsfähig erhalten. Selten gesellt sich zur Lähmung Anästhesie an beschränkten Hautstellen, auch hält diese nicht lange an. Zuweilen bilden sich bei längerem Bestande des Leidens rundliche Wülste zwischen Handwurzel- und Mittelhandknochen theils durch Lockerung der sie verbindenden Ligamente, theils in Folge von Hyperplasien (*R. Remak* 1863, *Rosenthal* 1875 u. A.). In den gelähmten atrophirenden Muskeln kommt es, unter Vermehrung der Kerne und Wucherung des interstitiellen Bindegewebes, zur fettkörnigen Metamorphose, desgleichen in den Nerven zu analogen degenerativen Veränderungen mit Schwinden des Axencylinders (*Westphal* 1874, *Friedländer* 1879 u. A.); auch im Rückenmarke werden bei vorgeschrittener Bleierkrankung in verschiedenen Gebieten Degeneration und Atrophie der Ganglienzellen angetroffen (*Vulpian* 1879, *Zunker* 1880, *E. Remak* 1882). Das vom Organismus aufgenommene Blei greift allmälig und herdweise die Organe an. Zunächst wirkt es auf die specifischen Elemente derselben und bringt sie zur Degeneration, dann auf die Blutgefässe, Entzündungsherde, schliesslich Bindegewebsneubildungen erzeugend (*E. Coen et G. D'Ajutolo* 1888).

In der Reihe, in welcher die Bewegungsfähigkeit der Muskeln bei Bleiparalyse schwindet, lässt auch die Erregbarkeit derselben für inducirte Ströme nach und kehrt mit fortschreitender Besserung des Leidens die active Beweglichkeit in den gelähmten Muskeln früher, als die directe faradische Reizbarkeit zurück (*E. Remak* 1875).

Das successive Fortschreiten der Bleilähmung kann in jedem Stadium zum Stillstande kommen, aber auch jahrelang begrenzt sich erhalten.

Nachdem Anfälle von Kolik, Arthralgie und Paralysen vorausgegangen, selten primär, kommt es zu einer eigenthümlichen Affection des Sensoriums (Enkephalopathia saturnina), die sich nach ihren hervorragendsten Erscheinungen als Delirium, Coma oder als Convulsionen äussert, welche Formen kürzer oder länger andauern, wechselnd einander ablösen, und denen Kopfschmerz, Muskeltremor, Schwindel, Schlaflosigkeit, melancholische Gemüthsstimmung, Gehörshalucinationen, Doppelsehen, partielle Farbenblindheit, Herabsetzung der Sehschärfe, transitorische Amaurose etc. vorauszugehen oder sie zu begleiten pflegen.

Die saturninen Psychosen verlaufen sowohl acut, wie chronisch, die Delirien sind bald ruhige, bald furibunde. Die acute Form tritt als kurzdauernde Tobsucht auf und kann in Genesung übergehen, indem Somnolenz, auch Schlaf sich einstellen, aus dem der Patient, sich wohlfühlend, erwacht, in anderem Falle geht der Zustand in chronische Geistesstörung über. Die Convulsionen haben die Form eclamptischer, den epileptischen oft sehr ähnlicher Anfälle (Eclampsia saturnina, Epilepsia sat.), wobei das Bewusstsein völlig geschwunden ist.

Abortus und Todtgeburten sollen bei bleikranken Personen häufiger als sonst vorkommen *(Paul)*; auch die Milchsecretion der Säugenden soll leicht versiegen. In Hinsicht auf die hereditären Folgen will *Rennert* (1881) eine eigenthümliche Form des vergrösserten Schädels bei Kindern bleikranker Eltern, im Uebrigen normale Entwicklung derselben in physischer, sowie intellectueller Beziehung und nur eine grössere Neigung zu Krämpfen beobachtet haben.

Der Tod tritt bei an Saturnismus Leidenden bald während eines eclamptischen, vom urämischen kaum verschiedenen Anfalles als Folge von bei längerem Bestande des Leidens aus chronischer Nephritis hervorgehender Schrumpfniere, bald in Folge von consecutivem Hydrops, hochgradiger Abmagerung und Erschöpfung, oder durch dazwischen tretende Erkrankungen (Meningitis, Pneumonie, Endocarditis), Verletzungen während eines Krampfanfalles etc. ein.

Der chronischen Bleivergiftung unterliegen vornehmlich solche Personen, welche berufsmässig der Einwirkung dieses Giftes ausgesetzt sind, wie die mit der Gewinnung des Metalles (Berg- und Hüttenleute), oder mit der fabriksmässigen Verarbeitung desselben (bei Erzeugung von Farben, insbesondere Bleiweiss, Glasuren und anderen Producten) beschäftigten Arbeiter, im Allgemeinen alle, welche mit Staub oder den Dämpfen des Bleies (Weiss- und Schriftgiesser) viel in Berührung kommen. Weit schädlicher als letztere ist Bleistaub, da relativ grosse Mengen des Metalles damit in die Verdauungswege gelangen. Nächst den technischen sind es ökonomische, selten medicinale Ursachen, welche Anlass zur Bleierkrankung geben und die sich, bei Zufuhr kleinster Mengen, nicht selten erst nach Jahren äussert, so bei Verwendung bleihaltiger Zinngeräthe (mit mehr als $^1/_6$ Blei) in der Haushaltung, nach dem Genusse von durch Bleiröhren fliessendem Wasser, von Speisen, die in Gefässen bereitet und verwahrt werden, deren Email oder Verzinnung Blei an jene abgibt (Bleilöthungen der Conservenbüchsen, Verpackungen in bleihältigem Stanniol), nach dem Genusse mit Bleizucker versetzten Weines, aus bleihaltigem Mehle erzeugten Brotes, mit Bleifarben bemalter Conditoreien, beim Gebrauche bleihaltiger (Bleicarbonat oder Sulfat) Schminken, Haar- und Schönheitswässer, dann durch Tragen von Kleidern aus bleihaltigen Geweben, Bewohnen von Räumen, die mit Bleifarben bemalt sind, indem fortwährend minimale Mengen durch Verstauben oder auf eine andere Weise, hauptsächlich in die Verdauungs- und Luftwege gelangen, und aus unzähligen anderen Ursachen, deren Ermittlung dem Arzte nicht selten die grössten Schwierigkeiten bietet (s. a. pag. 244 und 259).

Behandlung der chronischen Bleivergiftung. Von höchster Wichtigkeit sind die prophylactischen Massregeln, besonders häufiges Waschen und Baden, um den auf der Haut sich ablagernden Staub zu entfernen und die Anwendung von Respiratoren zum Schutze der Luftwege gegen das Eindringen bleiführender Atmosphäre; auch öfterer Genuss von Milch (*Didierjean* 1870) wird als Schutzmittel empfohlen. Die Therapie ist eine vorwiegend symptomatische. Zur Bekampfung der Bleikolik: Narkotica, besonders Opium und Morphin oder Hyoscyamus, Belladonna (*Harnack* 1878), Amylnitrit (zur Beseitigung des bestehenden Gefässkrampfes und der in Folge verlangsamter Blutströmung bedingten Anämie des Darmes, welche durch Herabsetzung der Secretion und Peristaltik die Obstipation und Kolik bedingen soll (*Riegel* 1878), Chloralhydrat u. a., dann die Application in heisses Wasser getauchter Leintücher auf den Unterleib (*Geneuil*) und ausgiebiger (opiumhaltiger) Klystiere von warmem Wasser, um die krampfhafte Spannung des Darmcanales zu beheben; gegen die Obstipation: Ol. Ricini, wenn nöthig mit Zusatz von Crotonöl oder Bittersalz, Calomel und andere Abführmittel, wie auch Klystiere,

doch erst, nachdem durch Morphiuminjection die Schmerzen geschwunden; zur Bekämpfung der Bleilähmung: Anwendung des Inductions- und constanten Stromes *(Duchenne, R. Remak)*, unter Umständen Strychnin *(Tanquerel, Romberg)*, intern und hypodermatisch (0,002 bis 0,005 p. die, *M. Rosenthal*). Behufs Förderung der Elimination des Bleies aus dem Körper wird von vielen Autoren (*Melsens* 1865, *Michel, Moers* u. A.) Jodkalium (1,0—5,0 pro die), auch Jodeisen (0,05—0,1 p. die, *Faure* 1876) empfohlen, um das im Organismus latente Metall in Jodblei zu verwandeln und dessen Ausfuhr mit Hilfe des Jodkaliums durch die Nierensecretion zu fördern, ausserdem behufs Bethätigung des Stoffwechsels und der Ausscheidungen warme Bäder, namentlich Dampf- und Schwefelbäder, endlich zur Beseitigung an der Haut haftender Bleiverbindungen Waschungen und Bäder mit unterchlorigsaurer Natronlösung (*Méhu* 1870).

Therapeutisch wird Blei: *a)* im metallischen Zustande in Form von Bougien, zum Offenhalten von Fistelgängen und Canälen, dann in $^1/_2$—1 Cm. dicken Platten als aseptisch und kühlend wirkendes Verband- und Druckmaterial auf Riss- und Quetschwunden, nachdem es zur Granulationsbildung bei mässiger Eiterung gekommen ist *(Burggraeve* 1870), auf Bubonen *(Zeissl s.)*, Ganglien etc. benützt; *b)* als Oxyd für die Bereitung von Pflastern, von austrocknenden, die Vernarbung und Ueberhäutung fördernden Ceraten und Salben, ebenso seine Verbindung mit Kohlensäure, sog. Bleiweiss und *c)* an Essigsäure gebunden, als Bleizucker, zum internen Gebrauche, wie auch äusserlich, besonders in den Fällen, wo die Anwendung des Bleies in flüssiger Form angezeigt erscheint; selten, in der Regel nur extern, Plumbum jodatum.

1. Plumbum aceticum, Acetas Plumbi, Essigsaures Blei, Bleizucker. Ph. A. et G.

Dasselbe wird zu Heilzwecken sowohl als neutrales, wie auch als basisches Salz verwendet, ersteres in reinem Zustande, Plumbum aceticum (purum), bildet farblose, schwach verwitternde, nach Essig riechende, süsslich-zusammenziehend schmeckende Krystalle, welche sich in Wasser ohne erheblichen Rückstand leicht lösen; nach Ph. G. auch der käufliche Bleizucker, Plumbum aceticum crudum, Saccharum Saturni. Das basische Salz wird nur in wässeriger Lösung, Plumbum aceticum basicum solutum Ph. A., Liquor Plumbi subacetici Ph. G., Basisch essigsaure Bleiflüssigkeit, zu Heilzwecken benützt. Man erhält dieselbe durch längeres Digeriren von 1 Th. Bleiglättepulver in einer aus 3 Th. essigsaurem Blei in 10 Th. Wasser bereiteten Lösung, welche das Oxyd bis auf einen geringen Rückstand aufnimmt; eine farblose, klare, schwach alkalisch reagirende Flüssigkeit von 1,23 bis 1,24 spec. Gew., welche ihrem Wesen nach eine Lösung von circa 25% basischem (zwei Drittel) essigsauren Blei im Wasser darstellt.

Das käufliche essigsaure Blei wird durch Auflösen von fein gemahlener Bleiglätte oder den Abfällen der Bleiweisserzeugung in roher Essigsäure gewonnen. Es bildet nach dem Verdunsten weisse, krystallinische, in 3 Th. Wasser zu einer opalescirenden Flüssigkeit leicht sich lösende Massen. Durch Umkrystallisiren derselben, nach Zusatz von etwas Essigsäure, erhält man das Salz rein (Plumbum aceticum depuratum). Die an der Luft durch Aufnahme von Kohlensäure unter Abgabe von Essigsäure schwach verwitternden, 3 Mol. Wasser einschliessenden Krystalle ($Pb C_4 H_6 O_4 + 3 H_2 O$) lösen sich in 2,3 Th. Wasser und 28,6 Th. Weingeist (Ph. Germ.). Sie sind in 100 Th. aus 58,71 Bleioxyd, 27,08 Essigsäure und 14,21 Wasser zusammengesetzt. Bei 75,5° schmelzen sie, verlieren bei 100° ihr Krystallwasser nebst etwas Essigsäure und zersetzen sich in höherer Temperatur unter Abgabe von Kohlensäure und einer geistig riechenden Flüssigkeit, Aceton genannt.

Essigsaures Blei löst sich in Wasser zu einer sauer reagirenden Flüssigkeit, welche noch bedeutende Mengen von Bleioxyd zu lösen vermag, weshalb man es für ein saures Salz hielt und Acetas Plumbi acidulus siccus nannte. Die Lösung des Blei-

oxyds erfolgt in ersterer schon bei gewöhnlicher Temperatur, und werden die oben erwähnten Gewichtsverhältnisse der Pharm. eingehalten, so resultirt die oben gedachte basisch essigsaure Bleilösung ($PbC_4H_6O_4 + 2PbO$), auch Acetum plumbicum vel saturninum, Acet. Lithargyri, Extractum Saturni, Bleiessig, Bleiextract, genannt. Sie muss in gut schliessenden Flaschen verwahrt werden, da sie, der Luft ausgesetzt, durch Anziehen von Kohlensäure eine weisse Trübung erleidet und unter Abnahme ihrer alkalischen Reaction nach und nach einen weissen Niederschlag absetzt, der aus kohlensaurem und überbasischem essigsaurem Bleisalze besteht.

Präparate: *A.* Des krystallisirten essigsauren Bleies:

a) Plumbum aceticum solutum, Essigsaure Bleilösung, eine Lösung von 1 Th. Plumb. acet. in 6 Th. Aq. dest.

b) Unguentum Plumbi acetici, Ung. saturninum, Ung. Lithargyri, Bleisalbe Ph. A., eine Mischung von 6 Th. essigs. Blei, in 20 Th. Wasser gelöst, mit einer aus 300 Th. Schweinfett und 100 Th. weissem Wachs bereiteten Fettmasse.

B. Der basisch essigsauren Bleilösung:

a) Aqua Plumbi s. plumbica, Aq. saturnina, Bleiwasser (Plumb. acet. basic. sol. 1, Aq. dest. 49), Ph. A. et G.

b) Aqua Plumbi Goulardi, Aqua vegeto-mineralis Goulardi, Goulard'sches Wasser Ph. A., eine Mischung von 2,0 basisch essigsaurer Bleilösung, 5,0 Weingeist und 100,0 Wasser.

c) Unguentum Plumbi, Bleisalbe Ph. G., eine Mischung aus 8 Th. Bleiessig mit 92 Th. Schweinfett.

d) Unguentum Plumbi tannici (loco Unguenti ad decubitum) Ph. G., Gerbsaure Bleisalbe (Acid. tannici 1,0, Liq. Plumb. subacet. 2,0; in pultem contrit. adm. Adip. suill. 17,0. Paretur ex tempore).

Letztere an Stelle des sonst üblichen Cataplasma ad decubitum, Plumbum tannicum pultiforme, Unguent. ad decubitum Autenriethii, welches Präparat durch Fällen von Eichenrinden-Abkochung mit basisch essigsaurer Bleilösung bereitet wurde.

Physiologisches Verhalten. Bleizucker, wie auch andere im Wasser lösliche Bleisalze coaguliren energisch Blut, sowie eiweisshaltige Exsudate, und da sie auch mit den Albuminaten der Gewebe in chemische Beziehungen treten, bilden sie an den exsudirenden Applicationsstellen eine schützende Decke. Indem sie die Gewebe derselben gleich der Gerbsäure verdichten, dabei eine Verengerung ihrer feinsten Gefässe (pag. 224) herbeiführen, wirken sie in solcher Weise auf Wund- und Schleimhautflächen hämostatisch und secretionsbeschränkend, namentlich bei purulenter Absonderung derselben, welche angesichts der antiseptischen Wirksamkeit der Bleipräparate zugleich verbessert wird. In noch höherem Grade scheinen jene Wirkungen dem Bleiessig, als basischem Salze, zuzukommen, da er auch solche Substanzen bindet und aus ihren Lösungen fällt, welche neutrales Bleiacetat unverändert lässt, weshalb derselbe, wie auch seiner geringeren localen Reizwirkung wegen, für die Zwecke externer Anwendung diesem gewöhnlich vorgezogen wird.

In arzneilichen Dosen genossen, verursacht essigsaures Blei Trockenheit im Munde, nach längerem Gebrauche den oben geschilderten Zahnfleischsaum und hemmt, indem es die Magen- und Darmsecretion, sowie die Wirksamkeit deren Fermente beschränkt, die Verdauung und setzt auf solche Weise den allgemeinen Ernährungszustand herab. Die Stuhlentleerungen werden seltener und trockener, enthalten viel unvollkommen verdaute Nahrungssubstanzen und den grössten

Theil des im unteren Darmabschnitte in Schwefelblei umgewandelten Metalles.

Acuter Saturnismus. In grösserer Menge in den Magen gebracht, ruft das Salz gastroenteritische Zufälle hervor; doch sind die Aetzwirkungen, zumal nach dem Genusse seiner basischen Verbindungen, nie so bedeutend, als nach dem anderer Metallsalze. Die allgemeinen Vergiftungserscheinungen: Kopfschmerz, Schwindel, Betäubung, grosse Schwäche, herabgesetzte Herzaction, Anästhesie, Lähmungen und Coma, stellen sich gewöhnlich spät, oft erst in mehreren Stunden ein. Der Tod tritt gewöhnlich nach 24—36 Stunden oder erst nach Tagen ein, selten kurz nach der Vergiftung unter Convulsionen und Verlust des Bewusstseins, wo dann die Erscheinungen der Aetzung und Entzündung fehlen (*Maschka* 1871). In nicht letal endenden Fällen kann es nach längerer Zeit noch zu Erscheinungen chronischer Bleivergiftung kommen.

Die Dosis letalis ist eine verhältnissmässig grosse und es sind Fälle bekannt, wo 30—60 Grm. Bleizucker einen tödtlichen Ausgang nicht herbeiführten; auch das im Wasser unlösliche Bleiweiss vermag in der Menge von 20—25 Grm. schwere Zufälle herbeizuführen. Die Mehrzahl acuter Bleivergiftungen waren medicinale und ökonomische. In früheren Zeiten wurde häufig zu Bleimitteln behufs Verübung des Giftmordes gegriffen.

Bei acuter Bleivergiftung ist für reichlichen Genuss von Milch und albuminösen Getränken, lauwarm gereicht, dann für öfteres Erbrechen (pag. 107) Sorge zu tragen. Von chemisch wirkenden Gegenmitteln werden die Sulfate (pag. 108) und Schwefelpräparate, namentlich Schwefeleisenhydrat (pag. 109) und bei bestehender Obstruction die oben gedachten Abführmittel in Anwendung gebracht.

Therapeutische Anwendung. In Anbetracht der toxischen Eigenschaften der Bleipräparate ist die interne Einverleibung des Plumbum aceticum wohl nach Möglichkeit einzuschränken. Doch lehren klinische Beobachtungen, dass dessen medicinische Anwendung eine wenig bedenkliche sei.

So wurde noch vor wenigen Decennien essigsaures Blei sehr häufig bei Pneumonie (täglich zu 0,2—0,5, *Oppolzer* u. A.) bis zu 5,2 (*Leudet* 1862) und bei an Polyarthritis rheumatica Leidenden zu 6,0—7,0 (*Munk* 1866) im Laufe der Krankheit, in früherer Zeit oft auch zu 2,0—2,5 im Tage verabreicht, ohne dass sich Vergiftungserscheinungen darnach bemerkbar gemacht hätten. Wie *Lewald* (1861) versichert, kann das Salz bei Albuminurie bis zu 2,0 im Tage ohne Gefahr einer Intoxication durch kurze Zeit gegeben werden. Bei einem Tuberkulösen, der essigsaures Blei zu 0,2 p. d. 3—6 Mal täglich erhielt, zeigten sich erst nach dreiwöchentlichem Verbrauche von circa 16 Grm. des Salzes Störungen des Allgemeinbefindens, insbesondere Verdauungsbeschwerden. Stuhlverstopfung trat erst dann ein, als dasselbe ausgesetzt wurde (*Mosler* und *Mettenheimer* 1865).

Der interne Gebrauch des essigsauren Bleisalzes beschränkt sich jetzt nur noch auf Fälle von Lungen- und Darmblutungen bei wenig oder gar nicht fiebernden Kranken, denen es in Dosen von 0,05—0,1 2—4 Mal im Tage (ad 0,1! pro dosi und 0,5! pro die), oft mit Opium oder Digitalis (0,05 Pulv. fol. p. d.) in Pulvern, Pillen und Mixturen gereicht wird; in kleineren Gaben, zu 0,01—0,03 m. M. tägl., lässt man es zuweilen noch bei hartnäckigen chronisch katarrhalischen, sowie ulcerativen Durchfällen, meist mit Opium (0,01 p. d.) oder Pulv. Doweri nehmen, auch gegen Bronchialblennorrhoe und zur Mässigung

excessiven Auswurfes der Phthisiker, bei denen das Salz auch den Hustenreiz und die Nachtschweisse mässigen soll (Rp. 168).

Aeusserlich wendet man den Bleizucker zu austrocknenden Streupulvern bei Favus (nach Entfernung der Krusten, *Decondé*), zu Schlund-, Kehlkopf- und Schnupfpulvern (1 : 5—10 Sacchar.), zum Einstreuen in den Ohrcanal, die Vagina und Uterushöhle bei stark absondernden geschwürigen, granulösen und blennorrhoischen Schleimhautaffectionen an; in Lösung zu Augenwässern (0,05—0,2 : 20,0) und Ohrtropfen, bei deren Anwendung zu beachten ist, dass Bleiessig wie Eisenchloridlösung, noch mehr das kryst. Bleisalz als Streupulver, im Gegensatze zu Silber-, Kupfer- und Zinksalzen, Niederschläge bildet, welche an den durch Entzündung gelockerten zarten Theilen mit grosser Zähigkeit haften und durch Anwachsen zu bleibenden functionellen Störungen führen können *(Pollitzer)*, häufig zu Injectionen in den Gehörcanal, in die Nase, Harnröhre (0,2—0,6 : 100,0), Blase (0,03—0,1 : 100,0 Aq. in Fällen von Cystitis), in die Scheide (1 : 50—200) und den Dickdarm bei profusen blennorrhoischen Absonderungen, Blutungen und geschwürigen Erkrankungen der betreffenden Schleimhäute, ausserdem zu Waschungen, Umschlägen und Cataplasmen (mit Semmelkrume), namentlich Bleiessig, pur, mehr oder minder stark verdünnt (1 : 1—10 Aq.), auf Fracturen, sowie andere Verletzungen (mit Spir. Vini), entzündliche und schmerzhafte Anschwellungen der Haut und der Leistendrüsen, wie auch bei profusen eiterigen Secretionen, Verbrennungen, Contusionen, Blutextravasaten etc. (Rp. 99), ferner in Form von Pasten (pag. 53) auf Eczeme und schmerzhafte Rhagaden, Linimenten, Salben (Unguentum Plumbi) und Ceraten auf Excoriationen und nässende Hautausschläge, zum Verbande von Wunden und von Decubitus ergriffenen Stellen, zweckmässig bei letzterem in Verbindung mit Gerbsäure, Unguentum Plumbi tannici, in Salben und Ceraten auch zur Anwendung auf das Auge bei Erkrankungen der Conjunctiva und Augenlider, in den Gehörcanal, die Vagina und den Mastdarm (auf Wicken- oder Baumwollstreifen gestrichen) und in Suppositorien (Rp. 213) gegen die oben erwähnten Schleimhautaffectionen des Mastdarmes, der Nase, Harnröhre, Scheide und des Uteruscanales.

Bei Anwendung in Lösung, wie auch in Salben und Ceraten wird dem krystallisirten essigsauren Blei die basisch essigsaure Bleiflüssigkeit mit ihren Zubereitungen sehr oft wegen ihres grösseren Bleigehaltes, bei sehr schwach alkalischer Reaction, vorgezogen und dann in dreifach grösserer Menge als jenes verordnet.

Entbehrlich erscheint das an den Applicationsstellen wohl energischer, im Uebrigen dem Bleizucker gleich wirkende Salpetersaure Blei, Plumbum nitricum (farblose, in Wasser leicht lösliche Krystalle); als Streupulver auf Nagelgeschwüre *(Vanzetti)* und in Stangenform gegossen als milderes, aber stärker austrocknendes Aetzmittel statt Höllenstein gegen Epitheliome *(Calloti)*.

2. Plumbum jodatum, Jodidum Plumbi, Jodblei. Ph. Germ. Schweres, gelbes, in beiläufig 2000 Th. Wasser, viel leichter bei Gegenwart von Chlorammonium lösliches Pulver.

Zuerst von *Cottereau* und *Verdé-Delisle* (1831) bei Scrophulose benützt; intern zu 0,1—0,2—0,5 p. d. einige Mal im Tage in Pulvern und Pillen; jetzt nur noch äusserlich in Salben (1 : 5—10 Axung., Vasel. etc.) und Pflastern (1 : 10—20 Empl. Diachyl. comp., Empl. Conii

etc.) zum Zertheilen scrophulöser Drüsengeschwülste, syphilitischer Bubonen, Gummata und Orchitis (Rp. 149).

3. Plumbum carbonicum Ph. A., Cerussa Ph. G., Kohlensaures Blei, Bleiweiss, ein schweres, weisses, stark abfärbendes, in Wasser unlösliches, in Essigsäure oder Salpetersäure unter Aufbrausen und ohne Rückstand lösliches Pulver.

Das offic. kohlensaure Blei ist kein neutrales kohlensaures, sondern ein basisches Salz, nämlich kohlensaures Bleihydroxyd (Plumbum carbonicum hydrooxydatum), aus kohlensaurem Blei und Bleioxydhydrat in wechselnden Verhältnissen zusammengesetzt. Beim Glühen verliert es seine Kohlensäure und Wasser und geht in röthlichgelbes Bleioxyd (Bleigelb oder Massicot) über. Nicht das kohlensaure Blei des Präparates, sondern das ersteres begleitende Bleioxydhydrat ist der arzneilich wesentliche Bestandtheil des officinellen käuflichen Bleiweisses. Reines Bleicarbonat ist zur Anfertigung des Emplastrum und Unguentum Cerussae untauglich, da es mit Fetten auch bei höherer Temperatur keine chemische Verbindung (Verseifung), bezüglich Pflasterbildung einzugehen vermag, und auch physiologisch sich indifferenter verhält.

Bleiweiss gelangt von der Oberfläche der Haut nicht leicht in die Circulation. Bei Phthisikern, welche täglich 0,5 davon genommen hatten, war nach 10 Tagen noch kein Blei im Urin zu finden *(Mayençon & Bergeret* 1873). Man wendet es therapeutisch nur äusserlich als austrocknendes, zusammenziehend, auch gegenentzündlich und antibacteriell wirkendes Mittel zum Streupulver (Rp. 178; mit Lycopodium, Kleie, Bolus, Kampher etc.), häufiger in Salben, Ceraten und Pflastern als deckendes, secretionsbeschränkendes, antiseptisches und die Ueberhäutung förderndes Mittel bei entzündlichen Affectionen der Haut, beginnendem Decubitus, Excoriationen, nässenden Hautausschlägen, insbesondere bei Intertrigo mit reichlicher Secretion an den Geschlechtstheilen, am After und den Zehen, häufig bei Syphilitischen an.

Präparate: *a)* Emplastrum Cerussae, Empl. album, Bleiweisspflaster Ph. A. et G., ein weisses, in der Kälte sprödes Pflaster.

b) Unguentum Cerussae, Ung. album simplex, Bleiweisssalbe Ph. A. et Germ.; nach Ph. Germ. auch mit Zusatz von Kampfer, Ung. Cerussae camphoratum.

Das Bleiweisspflaster wird nach Vorschrift der Ph. A. durch inniges Mischen und Malaxiren von 300 Th. geschmolzenem einfachen Diachylonpflaster, 15 Th. Schweinefett und 40 Th. weissem Wachs mit 25 Th. Olivenöl und 120 Th. Bleiweiss bereitet, nach Ph. Germ. durch Kochen von 60 Th. Bleipflaster mit 10 Th. Olivenöl und 35 Th. Bleiweiss zur Pflasterconsistenz nach Zusatz von Wasser.

Die Bleiweisssalbe besteht nach Ph. A. aus einer Mischung von 20 Th. Schweinfett, 4 Th. einfachem Diachylonpflaster und 12 Th. Bleiweiss, nach Ph. Germ. aus einem innigen Gemenge von 3 Th. Bleiweiss mit 7 Th. Paraffinsalbe; eine schneeweisse Salbe, die mit Zusatz von 5% Kampfer das Unguentum Cerussae camphoratum bildet.

4. Plumbum oxydatum Ph. A., Lithargyrum Ph. Germ., Oxydum Plumbi fusum, Bleioxyd (geschmolzenes), Bleiglätte. Gelbliches, auch gelbrothes Pulver oder eine feinschuppige Masse von derselben Farbe, in Wasser nicht, in verdünnter Salpetersäure vollständig löslich.

Bleioxyd kommt in mehreren Modificationen vor: als graues Suboxyd, als weisses Bleioxydhydrat (s. oben), als gelbes Bleioxyd, Bleigelb oder Massicot (ein citrongelbes Pulver), als geschmolzenes Bleioxyd oder Bleiglätte und als rothes Bleisuperoxyd, Plumbum hyperoxydatum rubrum, Minium, Mennige, ein rothes, in Wasser unlösliches Pulver, welches, als eine Verbindung von gelbem Bleioxyd mit Bleisuperoxyd, auf Zusatz von Salzsäure Chlor entwickelt.

Zu Heilzwecken werden, vom weissen Bleihydroxyd, als wesentlichem Bestandtheil des Bleiweisses, abgesehen, die Bleiglätte und die Mennige, mit Fetten verseift, in Form von Pflastern, Ceraten und Salben verwendet, von denen folgende officinell sind:

a) Emplastrum Diachylon simplex Ph. A., Empl. Lithargyri Ph. G., Empl. Plumbi simplex, Einfaches Diachylon- oder Bleiglättepflaster.

Es findet als Heilpflaster die gleiche Anwendung wie das Bleiweisspflaster; ausserdem bildet es die Grundlage zahlreicher zusammengesetzter Pflastermischungen (pag. 54) und des Unguent. Diachylon.

Man erhält das einfache Bleipflaster durch Kochen von 2 Th. Schweinfett, oder von je 1 Th. Olivenöl und Schweinfett (Ph. Germ.) mit 1 Theil feingepulverter Bleiglätte unter zeitweisem Besprengen mit Wasser, bis das Bleioxyd mit den Fetten sich verbunden und die Masse die richtige Pflasterconsistenz angenommen hat. Es muss weiss, höchstens gelblich gefärbt und zähe sein und darf kein ungebundenes Bleioxyd enthalten, noch salbenförmig erscheinen.

Das einfache Bleipflaster besteht aus einer chemischen Verbindung von Blei mit den fetten Säuren der hierzu verwendeten Glyceride. Wie durch Alkalien die Fette bei Gegenwart von Wasser in Fettsäuren und in eine basische Substanz, die sich als Glycerin ausscheidet (vergl. pag. 163), zerlegt und Seifen gebildet werden, so kommt auf gleiche Weise die Bildung des einfachen Bleipflasters zu Stande. Dasselbe stellt somit ein Gemenge von stearin-, palmitin- und ölsaurem Blei mit geringen Resten von Glycerin und unzersetztem Olein dar, welche letztere die Pflastermasse plastisch erhalten.

b) Unguentum Diachylon, Ung. Diachylon Drs. Hebra, Diachylonsalbe Ph. A. et G., eine Mischung von 100 Grm. noch flüssigem, frisch bereitetem Diachylonpflaster mit 70 Grm. Olivenöl, der noch 4 Grm. Lavendelöl zugesetzt werden.

Nach Ph. Germ. werden gleiche Theile Olivenöl und frisch erzeugtes Bleiglättepflaster, welches durch Waschen mit Wasser von Glycerin und Behandeln im Wasserbad vollständig wasserfrei geworden ist, noch flüssig zur Salbe gemischt, und diese nach einigen Stunden nochmals abgetrieben. Aehnliche Gemische wie *Hebra's* Diachylonsalbe waren schon vor langer Zeit unter dem Namen: Emplastrum Lithargyri molle, Empl. Matris album etc. gebräuchlich.

Man wendet die Salbe, messerrückendick auf Leinwand gestrichen, zum Bedecken erkrankter Körpertheile an, namentlich bei Hyperidrosis pedum, Intertrigo infant., zur Entfernung von Schuppen und Krusten, gegen nässende Eczeme und andere Hautausschläge.

c) Ceratum fuscum Ph. A., Emplastrum fuscum, Braunes Cerat. Ein dem angebrannten Mennigpflaster ähnlich beschaffenes und wirksames, daher neben diesem entbehrliches Präparat von Ceratconsistenz (Rp. 137).

Zu seiner Darstellung werden 250,0 einfaches Diachylonpflaster bis zur schwarzbraunen Färbung erhitzt, und mit einer aus 150,0 Schweinfett und 100,0 gelbem Wachs bereiteten Schmelze gemischt, in Täfelchen ausgegossen.

Um dem einfachen Bleipflaster die für chirurgische Zwecke nöthige Klebefähigkeit zu ertheilen, wird es in passender Weise mit Terpentin und anderen hierzu geeigneten harzigen Substanzen verbunden.

Officinelle Zubereitungen dieser Art sind:

d) Emplastrum Diachylon compositum Ph. A., Emplastrum Lithargyri compositum Ph. Germ., Empl. Plumbi gummiresinosum, Zusammengesetztes Diachylonpflaster.

Eine innige Mischung von 1000 Th. geschmolzenem einfachem Diachylonpflaster mit 125 Th. gereinigtem, in 40 Th. venet. Terpentin gelöstem Ammoniakgummi und einer aus 150 Th. gelbem Wachs mit 80 Th. Colophonium bereiteten Schmelze. Nach Ph. Germ. werden 120 Th. Bleiglättepflaster und 15 Th. gelbes Wachs zusammengeschmolzen und halb erkaltet mit einem nach Zusatz von Wasser durch Erhitzen im Wasserbade bereiteten und colirtem Gemenge von je 10 Th. Ammoniakgummi, Galbanum und Terpentin zu einem gleichförmigen Pflaster malaxirt. Es muss bräunlichgelb, zähe und gleichmässig gemischt sein.

Man benützt dasselbe als Heilpflaster in den oben gedachten Fällen, zum Zeitigen von Abscessen und Furunkeln etc., häufig als

Excipiens für arzneiliche Substanzen zur Application in Pflasterform (Rp. 149 und 150), ausserdem als Heftpflaster zur Vereinigung getrennter Wundtheile, zur Fixirung aus ihrer Lage gewichener Körpertheile und auf wunden oder sonst erkrankten Stellen angebrachter Heilmittel, zur temporären Schliessung von Oeffnungen, als Compressionsmittel bei entzündlicher Schwellung der Nebenhoden (*Fricke*'scher Heftpflasterverband), veralteten Unterschenkelgeschwüren (*Baynton's* Verband) etc., zur Erzielung von Retention und Extension bei Knochenbrüchen, Verrenkungen etc. und anderen chirurgischen Zwecken. Zu diesem Behufe ist jedoch vorzuziehen:

e) Emplastrum adhaesivum Ph. A. et Germ., Adhäsivpflaster, Klebepflaster. Das mit klebefähigeren Substanzen als das Vorige versehene Pflaster ist nach Ph. Austr., auf Leinwand gestrichen, als Sparadrap, Emplastrum adhaesivum linteo extensum, zu bewahren.

Zu seiner Darstellung werden je 250,0 Schweinefett, Olivenöl und Bleiglättepulver zum Pflaster verkocht, sodann 250,0 von dieser Masse so lange erhitzt, bis alle Feuchtigkeit geschwunden ist und mit einem durch Schmelzen und Mengen von je 25,0 Dammarharz, gelbem Wachs und Colophonium mit 2,5 Terpentin bereitetem Gemische sorgfältig vereinigt, zuletzt die so erhaltene Pflastermasse noch warm auf Leinwand gestrichen. Von nahezu gleicher Zusammensetzung ist das Adhäsivpflaster der Ph. Germ.

f) Emplastrum Minii ad ustum Ph. A., Empl. fuscum camphoratum Ph. G., Empl. noricum, Angebranntes Mennigpflaster, Braunes Kampferpflaster, Schwarzes Mutterpflaster, Nürnbergerpflaster.

Dieses vielfach als Geheimmittel und von Kurpfuschern unter verschiedenen Namen als Universalheilpflaster verkaufte Präparat wird bereitet durch Erhitzen von 300,0 Olivenöl mit 150,0 fein zertheiltem Minium und Rühren bis zur Pflasterconsistenz, wo dann der noch flüssigen braunschwarzen Masse 25,0 gelbes Wachs und halb erkaltet 15,0 in Olivenöl gelöster Kampfer zugesetzt werden. Kaum den dritten Theil beträgt die Menge des Kampfers in dem nahezu gleich bereiteten Pflaster der Ph. Germ.

Man wendet es in der Regel nur als Heilpflaster auf Panaritien, Frostbeulen, Verbrennungen, schlecht heilende Wunden, nässende Hautausschläge, beginnenden Decubitus etc. an.

87. Zincum, Zink.

Zink, Kupfer und Silber stehen in ihren arzneilichen Beziehungen einander so nahe, dass sich, sieht man von dem in eminenter Weise caustisch wirkenden Chlorzink ab, kaum mehr als graduelle Unterschiede zwischen den gebräuchlichen Präparaten derselben bemerkbar machen. Gleich den Kupfer- und Silbersalzen (pag. 246 und 252) bewirken die Zinksalze nach dem Eintritte relativ grösserer Mengen in das Blut ein rasch zu Stande kommendes Erlöschen der Erregbarkeit der quer gestreiften Muskeln und tödten durch Paralyse der Herz- und Athmungsmusculatur (*C. Ph. Falck* 1860, *Harnack* 1874).

Auch in Hinsicht auf ihr Verhalten bei fortgesetzter Einwirkung auf den Organismus stimmen die genannten Metalle insofern miteinander überein, als sie nach ihrer Aufnahme in den Organismus weder Zerfall der Gewebe, noch jene schweren, zum Tode führenden Störungen, wie nach Einverleibung vieler schwerer Metalle (Quecksilber, Gold, Zinn, Antimon, Chrom etc.) herbeiführen, vielmehr mit Unterbrechung ihrer Zufuhr die Verrichtungen des Körpers bald wieder zur Norm zurückkehren. Vergiftungserscheinungen werden daher bei gewerblicher Bearbeitung derselben verhältnissmässig selten und in nur wenig gefährlichen Graden beobachtet. Viele Autoren sehen sie darum als nicht giftig an und schreiben die bei ihrer Bearbeitung auftretenden toxischen Zufälle

den sie verunreinigenden Metallen und Metalloiden (Blei, Cadmium, Antimon, Arsen etc.) zu.

Nach Beobachtungen *Schlokow's* (1879) in den oberschlesischen Zinkhütten widerstehen die Arbeiter lange der Einwirkung des Zinks. Späterhin machen sich unter dem Einflusse der mit dessen Staub oder Dämpfen geschwängerten Luft Bronchial-, Magen- und Darmkatarrhe, ein grauer Saum am Zahnfleische, allgemeine Schwäche und Gesichtsstörungen bemerkbar. Erst nach mehrjährigem Aufenthalte entwickelt sich ein eigenartiges, zu lähmungsartiger Schwäche schliesslich führendes Rückenmarksleiden als Ausdruck chronischer Zinkvergiftung, welches jedoch nach den von *Tracinski* (1888) in jenen Industriewerken gemachten Erfahrungen auf das gleichzeitig als Gift wirkende Blei zurückzuführen ist. Das, was man Giess- oder Messingfieber, auch Zinkfieber (*Hirt's* acute Zinkvergiftung) nennt, ist die Wirkung jenes Gemisches metallischer Dämpfe, wie sie beim Schmelzen und Giessen des Messings sich entbinden und dessen Erscheinungen jenen des Wechselfiebers gleichen, auch anfallsweise, doch ohne bestimmte Periodicität auftreten sollen (*Hogben* 1887). Neben der acuten Form des Zinkfiebers scheint wohl noch eine chronische zu bestehen, die *Popoff* (1873) bei einem Broncearbeiter beobachtet hatte, in dessen Urin monatelang Zink constatirt werden konnte.

Die officinellen Zinkpräparate weichen in ihrer localen Wirkungs-, wie auch in ihrer Anwendungsweise nicht unwesentlich von einander ab und lassen sich von diesem Gesichtspunkte übersichtlich in 3 Gruppen sondern, als deren Repräsentanten das Zinkoxyd, der Zinkvitriol und das Chlorzink erscheinen.

I. Zincum oxydatum Ph. A. et G., Oxydum Zinci, Flores Zinci, Zinkoxyd, Zinkblumen. Weisses, zartes, geruch- und geschmackloses, beim Erhitzen gelb sich färbendes, in verdünnten Säuren ohne Aufbrausen lösliches Pulver, an das sich physiologisch, wie therapeutisch eine Reihe nicht mehr officineller Zinkmittel anschliessen.

Zinkoxyd (reines) wird nach Vorschrift der Ph. A. durch Glühen von kohlensaurem Zink bereitet. Man erhält letzteres durch Eintragen von schwefelsaurem Zink in eine kochend heisse Lösung von Natriumcarbonat und Trocknen des gut gewaschenen Niederschlages.

Ph. Germ. hat neben diesem noch das rohe oder käufliche Zinkoxyd, Zincum oxydatum crudum, im Handel Zinkweiss genannt. Es wird fabriksmässig durch Verbrennen des Metalles an der Luft und sorgfältiges Abschlemmen des entstandenen Oxyds von den metallischen Theilchen erzeugt (Zincum oxydatum igne paratum). Arzneilich darf es nur zum externen Gebrauche verwendet werden. Dasselbe stellt die einst gebräuchlichen Flores Zinci vor, welche in Zink- und Messinghütten als Nebenproduct gesammelt und mehr oder weniger stark, namentlich von Zinkcarbonat verunreinigt, unter dem Namen Nihilum album, Lana philosophorum, Pompholix, zu Arzneizwecken verwendet wurden. Ein noch stärker verunreinigtes Präparat war der graue Ofenbruch, Cadmia fornacum, Tutia grisea, welcher fein gepulvert als Tutia praeparata, auch Tutia Alexandrina in den Handel gebracht wurde.

Das in verdünnten Säuren leicht lösliche Zinkoxyd wandelt sich im Magen bald in magensaures Salz um. Dasselbe geht mit den dort vorhandenen Eiweisskörpern Verbindungen ein, welche, in den Verdauungswegen resorbirt, vom Blute aus den verschiedenen Organen zugeführt werden. Die Ausscheidung des in die Säftemasse aufgenommenen Metalls erfolgt in verhältnissmässig kurzer Zeit mittelst der Leber- und Nierensecretion. Auch in der Milch lässt sich das Metall bald nach interner Einverleibung nachweisen.

Das im Magen gelöste Zinkoxyd entfaltet alle Wirkungen löslicher Zinksalze, nur sind zu ihrer Realisirung erheblich grössere Mengen als von diesen erforderlich. Kleinere Arzneigaben werden meistens ohne jede Beschwerde vertragen, öfter wiederholt, rufen sie nach Versuchen von *Michaelis* (1851) und *Werneck* an sich und gesunden Personen: Appetitlosigkeit, Druck im Epigastrium, Aufstossen und Stuhlverstopfung hervor. Grössere Dosen (0,4—0,5) bewirken leicht Ekel, Uebelkeit,

Erbrechen, Kopfschmerz, oft auch von Kolik begleitete Durchfälle, und länger fortgesetzter Gebrauch nicht zu kleiner Zinkoxyddosen: Magen- und Darmcatarrh, Hydrämie, Abmagerung, grosse Schwäche und geistige Stumpfheit; doch schwinden bald nach dem Aussetzen der Medication die krankhaften Zufälle und selbst nach monatelang dauernder Verabreichung lässt das Präparat keinen bleibenden Nachtheil zurück, da Zink bei der Löslichkeit seiner Verbindungen in Wasser von saurer, sowie alkalischer Reaction und bei der leichten Bildung löslicher Albuminate weit eher als andere in den Organen abgelagerte schwere Metalle wieder aufgenommen und mittelst der Gallen- und Harnausscheidung abgeführt wird.

Bei Hunden stellen sich nach fortgesetzter Einfuhr nicht zu kleiner Dosen von Zinkoxyd deutliche Störungen der Motilität ein, die sich durch krankhaftes Gliederstrecken, späterhin durch Parese und Convulsionen äussern, ausserdem kommt es auf der Verdauungsschleimhaut zur Bildung von Erosionen und bis in's submucöse Bindegewebe dringenden Geschwürchen *(Michaelis)*.

Zinkoxyd galt sonst für ein metallisches Sedativum und wurde häufiger als jetzt intern angewendet, insbesondere:

1. Bei chronischen Neurosen, namentlich Motilitätsstörungen, zumal dann, wenn bestimmte Anhaltspunkte für eine rationelle Behandlung fehlen, so gegen die im Kindesalter häufig auftretenden krampfhaften Zufälle, ferner bei Epilepsie, Hysterie, Chorea, Keuchhusten, Schwindel, Stenocardie, periodischem Kopfschmerz und anderen neuralgischen Leiden; doch gegen diese letzteren mit noch geringerem Erfolge.

2. Als mildes, styptisch und beruhigend wirkendes Mittel wie Bismuthum subnitricum bei Erkrankungen des Magens und Darmcanales, wie auch gegen chronisch catarrhalische Affectionen derselben, selten der Harn- und Luftwege.

Man reicht Zinkoxyd zu 0,03—0,2 p. d. 2—4 M. tägl. (bis 0,5 p. d. und 2,0 pro die) in Pulvern, Pillen, Kindern in Pastillen (0,03 mit Cacao) und Lecksäften.

Zinkoxyd ist ein vortreffliches fäulnisswidriges, die Vernarbung förderndes Exsiccans, welches, ohne zu reizen, einen festhaftenden antiseptischen Schorf auf enthornten hyperämischen Hautstellen bildet. Trotz ausgedehnter Application auf Wundflächen zieht es weder Intoxicationszufälle, noch jene nachtheiligen Veränderungen, wie Wismuthsubnitrat (pag. 257 und 258) nach sich.

Man bedient sich desselben sehr häufig extern, als Streupulver, pur oder mit Zusatz von Milchzucker, Amylum, Gummipulver, Magnesia etc. (1 : 1—5) bei Intertrigo, nässenden Hautausschlägen, Eczemen der Kinder im Gesichte (mit Zusatz von Salicylsäure, *Lassar*), Fissuren und wunden Brustwarzen (Rp. 178), zum Bestäuben des Auges gegen die bei Zinkvitriol angeführten Leiden (Rp. 181) und der Vaginalschleimhaut, (auch Einlegen damit imprägnirter Baumwollbauschen), zum Einblasen in die Nasenhöhle, den Pharynx, Kehlkopf, Harnröhren- und Uteruscanal bei chronisch catarrhalischen Erkrankungen, Auflockerung und Erosionen der Mucosa dieser Gebilde, in Form von Zinkleim (Zinci oxyd., Gelat. alb. ana 15, Glycer. 25, Aq. dest. 45, *Unna*) zum Einreiben (der im Wasserbade geschmolzenen Masse mittelst eines Borstenpinsels, Rp. 34) bei acuten nicht nässenden Eczemen (*Veiel*), in (1—10%) Schüttelmixturen zu antiseptischen Wundverbänden und Injectionen in die Harnröhre bei

Tripper, häufiger in Salben und Pasten (pag. 53; als milde austrocknendes Mittel (Rp. 143 und 145) gegen die oben erwähnten Hautaffectionen, auch in Form von Stiften (Rp. 138) und Suppositorien (allein, oder mit Zusatz von Bleisalbe und anderen Adstringentien) zum Einlegen in die Nase (gegen die in ihre Höhle sich erstreckenden Eczeme), in den Mastdarm (bei Afterfissuren), die Harnröhre und den Cervicalcanal gegen die vorerwähnten krankhaften Zustände ihrer Schleimhaut.

Unguentum Zinci oxydati Ph. A. et G., Ung. Zinci Wilsoni, Zinkoxydsalbe; eine innige Mischung von 20,0 mit 10,0 Mandelöl verriebenem Zinkoxyd mit einer aus 100,0 benzoësirtem Schweinefett und 20,0 weissem Wachs erzeugten Salbe; nach Ph. Germ. von 1 Th. rohem Zinkoxyd mit 9 Th. Schweinefett.

Vom Zinkoxyd in Wirkungs- und Anwendungsweise wenig verschieden sind das nicht mehr gebräuchliche kohlensaure, phosphorsaure und das eisenblausaure Zink.

Zincum carbonicum (Zinkcarbonat) ist wie Zinkoxyd ein weisses, lockeres, in verdünnten Säuren (unter Aufbrausen) lösliches Pulver. In früheren Zeiten wurde stark verunreinigtes natürliches kohlensaures Zink, sog. Galmei (Zinkspath), Lapis calaminaris, Calamina, wie Zinkoxyd, insbesondere zu austrocknenden Salben und Pflastern viel gebraucht.

In gleicher Weise wie Zinkoxyd können intern angewendet werden Phosphorsaures Zink, Zincum phosphoricum, und Eisenzinkcyanür, eisenblausaures Zink, Zincum ferrocyanatum, beide farb- und geruchlose, in Wasser unlösliche Pulver. Das letztere, nicht weiter schädliche Präparat darf nicht mit dem höchst giftigen, nach Blausäure riechenden Cyanzink, blausaurem Zinkoxyd, Zincum cyanatum (sine ferro), Zincum hydrocyanicum, verwechselt werden, einem ebenfalls weissen, in verdünnten Säuren unter Freiwerden von Blausäure löslichen Pulver, dessen toxische Wirksamkeit von der im Magen freiwerdenden Cyanwasserstoffsäure bedingt wird, und das als Blausäuremittel bei neuralgischen Leiden zu 0,005—0,01 p. d. (ad 0,05 p. die) vor etwa 3—4 Jahrzehnten in Aufnahme kam, doch ohne besonderen Nutzen, in einem Falle sogar mit tödtlichem Ausgange *(Remer)* gebraucht wurde, und bei dessen Verordnung, um Verwechslungen mit dem ersterwähnten, nicht giftigen Präparate zu vermeiden, die Bemerkung „sine ferro“ beizusetzen geboten ist.

II. Lösliche Sauerstoffsalze des Zinks. Von diesen ist nach Ph. A. et G. das im Wasser leicht lösliche Schwefelsaure Zink, Zincum sulfuricum, nach Ph. Germ. auch Essigsaures Zink, Zincum aceticum und Schwefelcarbolsaures Zink, Zincum sulfocarbolicum officinell.

a) Zincum sulfuricum bildet farblose, prismatische (7 Mol. Wasser einschliessende), an trockener Luft allmälig verwitternde, in 0,6 Th. Wasser lösliche, in Weingeist unlösliche Krystalle.

Das schwefelsaure Zink, Sulfas Zinci, Zinksulfat, wird für den Arzneigebrauch durch Reinigen des rohen oder des durch Lösen käuflichen Zinks in verdünnter Schwefelsäure entstandenen Zinksulfats erhalten. In unreinem Zustande, Zincum sulfuricum crudum, Vitriolum album, Zinkvitriol, Weisser Vitriol, auch weisser Augenstein oder Galitzenstein genannt, kommt das Salz im Handel in Gestalt weisser, (in Folge von Schmelzen) compacter Massen vor, die von Arsen, Eisen, Mangan, Blei, Kupfer etc., wie auch von erdigen Substanzen mehr oder weniger stark verunreinigt sind.

Kleine Mengen (0,01—0,03) von schwefelsaurem Zink rufen die Wirkungen entsprechend grösserer Zinkoxyddosen hervor. Gaben von 0,1—0,4 bewirken bald Erbrechen, das nach grösseren Dosen (1,0 und darüber) häufig ausbleibt *(Toulmouche)*, statt dessen flüssige, von Kolik begleitete Darmentleerungen folgen. Der Brechact wird, wie auch der nach Kupfervitriol, nicht in dem Grade von Nausea wie bei

Anwendung von Brechweinstein begleitet, und schwindet diese auch früher.

Grössere Gaben der im Wasser löslichen Sauerstoffsalze des Zinks, namentlich des Zinksulfats, haben heftige und schmerzhafte Anfälle von Erbrechen und Durchfall, Magen- und Darmentzündung zur Folge, ohne ausgeprägte Anätzungssymptome, im Gegensatze zum Chlorzink. Die Schleimhaut des Mundes erscheint nach toxischen Dosen derselben weiss und gerunzelt. Die evacuirende Wirkung erklärt ihre relative Ungefährlichkeit; doch können 7—8 Grm. Zinksulfat ein letales Ende bereiten *(Tardieu)*, während anderseits nach 30—45 Grm. dieses Salzes der Tod nicht eintrat. In schweren Fällen erfolgte derselbe schon wenige Stunden nach der Vergiftung unter den Erscheinungen hochgradigen Collapses und Dyspnoe (s. pag. 108 u. 111).

Zinksulfat, in Substanz oder in übersättigter Lösung auf Wunden, Geschwüre oder erkrankte Schleimhauttheile gebracht, steht dem Kupfervitriol in seiner Aetzwirkung kaum nach. Nachdrücklich applicirt, erzeugt es wie dieser auf Ulcerationen trockene, aber ungefärbte Schorfe, und im Uebrigen dieselben Nachwirkungen (pag. 247).

In verdünnter Lösung veranlassen die löslichen Zinksalze, gleich den Kupfer- und Silbersalzen, an den Applicationsstellen eine Contraction der Gewebe und setzen in Folge dessen die Menge der aus ectatischen Gefässchen hervorgehenden Transsudate herab. Unter Mitwirkung ihrer antiseptischen Wirksamkeit (pag. 240 und 247) mässigen und verbessern sie die bestehenden krankhaften Absonderungen und führen dieselben wie auch die sie bedingenden pathologisch veränderten Haut- und Schleimhautpartien allmälig zur Norm wieder zurück.

Therapeutische Anwendung. Das schwefelsaure Zink wird intern meist nur als Emeticum in Dosen von 0,3—1,0! (bis 0,8! Ph. Austr. und 1,0! Ph. Germ.) verordnet, am besten in Lösung (s. pag. 107) bei Vergiftungen, sowie in allen Fällen, wo eine rasche Evacuation des Mageninhaltes angezeigt erscheint. In dosi refracta zu 0,01—0,05, ein oder mehrere Mal im Tage (0,05! pro dosi, 0,3! pro die) hat man das Salz gegen die bei Zinkoxyd angeführten Krankheitszustände, doch mit keinem besseren Erfolge als dieses, gegeben.

Grösser ist der Nutzen externer Anwendung: *a)* in conc. Lösung (1 : 2—10 Aq.) zu Pinselungen und zum Verbande träge heilender, schlaffer, leicht blutender Geschwüre, feuchter Condylome, blennorrhoisch erkrankter Schleimhauttheile mit Erosionen und Granulationen der Mucosa, *b)* verdünnt zum Einziehen, zu Einspritzungen und Irrigationen in die Nase gegen die hier gedachten Schleimhautaffectionen, zu Injectionen in den äusseren Ohrkanal (1 : 50—200) bei chronischer Otorrhoe, in die Urethra (0,1—0,5 : 100,0), häufig mit Zusatz von Extr. v. Tinct. Opii, Acid. carbolic. etc. bei Tripper nach Ablauf des acuten Stadiums, in die Blase (0,1—0,3% Sol.) bei chronischer Cystitis und Blasenblutung, in den Cervicalkanal und die Scheide (0,5 bis 3,0 : 100,0), dann zu Mund- und Gurgelwässern (0,5—2% Sol.), wie auch zerstäubt zu Inhalationen (0,1—1% Sol.) gegen die oben erwähnten Erkrankungen der Schleimhaut der Nase, des Rachens und des Kehlkopfes, zu Augenwässern (0,2—0,5 : 100,0) bei subacuten und chronischen Katarrhen der Bindehaut, Auflockerung derselben und varicösen

Ausdehnungen ihrer Gefässe, Ophthalmia neonatorum, Trübungen der Hornhaut etc. (Rp. 86); *c)* in Form von Salben, Ceraten (0,5 bis 1,0 : 10,0) und Suppositorien (mit Hilfe von Cacaofett oder Gelatin), für den Mastdarm, die Vagina (Rp. 212), Harnröhre (0,02—0,05 in je 1 Stück) und die Nasenhöhle (Rp. 217); *d)* in Substanz als Streupulver mit Pulv. Sacch., Gum. arab., Talc. Venet. (1 : 1—10), oft mit Zusatz von Opium, Tannin, Alaun etc., als Aetz-, Contractions- und secretionsbeschränkendes Mittel auf erkrankte Haut- und Schleimhauttheile (Rp. 182), wie auch geschmolzen in Form von Aetzstiften mit oder ohne Zusatz von Alaun (Bacilli Zinci sulfurici aluminati), gleich diesem.

Rohes Zinksulfat findet Anwendung in den Fällen, wo grössere Mengen des Salzes zu Bähungen oder zu Bädern ($^1/_4$—1 Kil. für ein allgem. Bad) erfordert werden, z. B. bei Hyperidrosis, ausgebreiteten nässenden Ausschlägen, geschwürigen Erkrankungen der Haut etc., zur Desinfection von Bett- und Leibeswäsche, auf die es nicht wie Chlorzink zerstörend wirkt, und zur Desodorisirung von Schwefelbädern nach ihrer Benützung, indem man 100 Grm. Zinkvitriol in das Wasser der Badewanne einrührt. Die antiseptische Wirksamkeit desselben ist keine sehr erhebliche; erst bei einer Concentration von 1 : 50 wird die Bacterienentwicklung dadurch gehindert (*Buchholtz* 1875).

Präparate: 1. Collyrium adstringens luteum (Aqua Horstii) Ph. A., eine Lösung von 1,25 schwefels. Zink und 0,5 Chlorammonium in 200,0 dest. Wasser, welche nach Zusatz von 0,4 Kampfer, in 20,0 verd. Weingeist gelöst, und 0,1 Safran unter öfterem Schütteln 24 Stunden digerirt und zuletzt filtrirt wird. Ein obsoletes Augenmittel, das pur oder mit 1—5 Th. Wasser verdünnt, als Tropfwasser und mit 10—20 Th. Wasser, zu Bähungen gegen die oben gedachten Augenleiden Anwendung findet.

2. Liquor corrosivus Ph. Germ., Liq. Villati, eine Lösung von je 6 Th. Zink- und Kupfervitriol in 70 Th. Essig und 12 Th. Bleiessig. Dieses der Thierheilkunde entnommene Mittel soll, in cariöse Höhlen, fistulöse Canäle etc. (alle 8—14 Tage) eingespritzt, die Losstossung der ergriffenen Knochenpartien und pathologischen Bildungen beschleunigen.

b) Essigsaures Zink. Dieses Salz wirkt dem Sulfat gleich, nur weniger kaustisch. Man wendet es extern wie intern in gleicher Gabe (bis 0,05 pro dosi und 0,30 pro die) in denselben Formen und Erkrankungszuständen wie das Sulfat, am häufigsten zu Injectionen in die Harnröhre an. Als Brechmittel wird es jedoch nicht benützt.

Essigsaures Zink, Acetas Zinci, Zinkacetat, stellt man durch Lösen von reinem kohlensaurem Zink in verdünnter Essigsäure und Krystallisiren dar. Es bildet farblose, prismatische oder tafelförmige Krystalle, die sich in 2,7 Th. kaltem, 2 Th. warmem Wasser, in 35,6 Th. Weingeist lösen, schwach nach Essig riechen und erhitzt schmelzen.

Wie dieses erhält man durch Behandeln von Zinkcarbonat mit Milchsäure das im Wasser schwer lösliche Milchsaure Zink, Zincum lacticum, und mit Valeriansäure das in Wasser schwer, in Alkohol und äther. Oelen leicht lösliche Valeriansaure Zink, Zincum valerianicum, Valerianas Zinci, welche Salze intern in Gabe und Form wie Zinkacetat gegen die beim Zinkoxyd erwähnten motorischen Neurosen, doch mit keinem besseren Erfolge als dieses gebraucht werden.

c) Schwefelcarbolsaures Zink. Dasselbe beschränkt eitrige Secretionen gleich anderen Zinksalzen, ohne bei dem Mangel fast jeder Aetzwirkung einen nachtheiligen Einfluss auf Granulations- und Narbenbildung auszuüben; dabei wirkt es nicht giftig und stinkt auch nicht wie die Carbolsäure. Man wendet es nur extern an in Lösung zu Injectionen in die Urethra (0,2—1,0 : 100,0) und die Vagina (0,5—2,0 : 100,0) bei blennorrhoischen Erkrankungen derselben, in die Blase (0,25—0,5%) in

Fällen wie Zinksulfat und auch zu antiseptischen Umschlägen und Verbänden (1—2% Sol.).

Dieses Salz, auch Zinc. sulfophenylicum, Schwefelphenolsaures Zink genannt, stellt farb- und geruchlose, an der Luft verwitternde, in der doppelten Menge Wasser, wie auch in Alkohol lösliche Krystalle dar, deren schwach sauer reagirende Lösung auf Zusatz von Eisenchlorid tief violett sich färbt. 100 Th. des Salzes enthalten 62,8 Th. Zink.

III. Zincum chloratum, Z. muriaticum, Chloretum Zinci, Murias Zinci, Chlorzink, Salzsaures Zinkoxyd. Weisse, krystallinische, an feuchter Luft zerfliessende, sauer reagirende, in Wasser und Weingeist vollständig lösliche Salzmasse.

Man erhält das Präparat durch Lösen von granulirtem Zink in verdünnter Salzsäure und Verdunsten der (nach Trennung aller das Zink begleitenden fremden Metalle und Metalloide) reinen Lösung zur Syrupconsistenz, welche an einen trockenen Ort gestellt, zu einer krystallinischen Masse erstarrt, die in gut verschliessbaren Glasgefässen aufbewahrt werden muss. In conc. Lösung vereinigt sich Zinkchlorid, mit Zinkoxyd gemengt, zu einer plastischen, sehr bald erhärtenden Masse, die zur Anfertigung von Aetzpfeilen und nach Beimischung von Silicaten auch als Zahnkitt Verwendung findet.

Bromzink und Jodzink (Zincum bromatum, Z. jodatum), ebenfalls leicht zerfliessliche Salzmassen, stehen in ihrer caustischen Wirksamkeit dem Chlorzink nach und werden, da sie keine weiteren Vortheile in arzneilicher Beziehung bieten, auch nicht benützt.

Chlorzink unterscheidet sich von den löslichen Sauerstoffsalzen des Zinks wesentlich einerseits durch seine weit stärkere Aetzwirkung, die mit seiner bedeutenden Diffusionsfähigkeit zusammenhängt, andererseits durch eine erheblich grössere antiseptische Wirksamkeit.

Während Bacterienentwicklung durch Zinksulfat erst bei einer Concentration von 1 : 50 verhindert wird *(Bucholtz)*, vermag Chlorzink im Verhältnisse von 1 : 400 die aus Urin stammenden, in *Pasteur*'sche Lösung verpflanzten Bacterien in ihrer Entwicklung zu hemmen (*Amuat* 1882).

Käufliches rohes Chlorzink in (30—40%) Lösung (Antisepticum Burnetti) wird, mit Wasser stark verdünnt, zu Desinfectionen, meist noch auf Schiffen, namentlich in England, benützt; doch scheint der Desinfectionswerth des Chlorzinks nicht sehr gross zu sein, da selbst eine 5% Lösung Milzbrandsporen innerhalb eines Monates in ihrer Entwicklungsfähigkeit abzuschwächen nicht vermochte (*Koch* 1881). Mit Alkohol vermischt, hat man die Salzlösung zum Einbalsamiren von Leichen verwerthet.

Chlorzink in Substanz auf lebende Gewebe gebracht, erzeugt unter heftigen Schmerzen einen tief gehenden, schmutzig weissen, trockenen Schorf, der nach 8—14 Tagen von der entzündeten Umgebung im Wege der Eiterung als compacte Masse sich ablöst und eine meist reine und bald vernarbende Wundfläche hinterlässt. Die Cauterisation damit bietet gegenüber andern Aetzsubstanzen einerseits den Vortheil geringerer Blutungsgefahr, andererseits den gesunder Granulationsbildung während der Ablösung des zur Zersetzung nicht hinneigenden Schorfes. In nicht concentrirter Lösung greift das Salz nur die wunden, aber nicht die mit einer schützenden Epithellage versehenen Stellen an und verursacht auf der Haut weder Erythem noch Eczem; dabei wirkt es als kräftiges Antisepticum und desodorisirend auf die von Fäulniss ergriffenen Theile.

Die Wirkungsweise intern verabreichter arzneilicher Chlorzinkgaben unterscheidet sich, wenn man von der erheblich grösseren localen Reizwirkung dieses Salzes absieht, wenig von jener des Zinkvitriols und wird darum Chlorzink gegen die beim Zinkoxyd angeführten Krankheitszustände zu 0,005—0,015 p. d. (ad 0,1 pro die) in Pillen oder Tropfen jetzt kaum mehr verabreicht. Starke Chlorzinklösungen, in

die Verdauungswege gebracht, rufen im Wesentlichen die toxischen Zufälle concentrirter Salzsäure und deren Folgezustände hervor.

Die Zunge damit Vergifteter erscheint weiss, runzelig, Mund- und Rachenschleimhaut stark contrahirt; im Magen und Darmkanal die Erscheinungen caustischer Einwirkung, nach einiger Zeit auch die consecutiver Gastroenteritis und Nephritis, in weiterer Folge Ulcerationen und Stenosen in den Verdauungswegen, sowie Fettentartung verschiedener Organe. 7,0—8,0 Chlorzink sind ausreichend, eine letale Intoxication zu bewirken *(Tardieu)*. Die meisten Vergiftungen ereigneten sich mit dem oben erwähnten *Burnett*'schen Desinfecting fluid, von denen die Mehrzahl tödtlich endete; doch trat in zwei Fällen noch nach 57—60 Grm. Genesung ein, während in anderen viel geringere Mengen den Tod herbeiführten (*Corradi* 1878). In einem Falle erfolgte dieser nach Application von Chlorzinkpaste auf ulcerirende Lippen durch allmälige Aufnahme des Salzes vom Munde *(Nichols)*.

Therapeutisch wird Chlorzink angewendet:

1. In Substanz als Aetzmittel zur Zerstörung von Aftergebilden, sowohl solchen, welche mit Rücksicht auf ihre Grösse oder topographische Lage nicht mit dem Messer exstirpirbar sind, als auch kleineren, ungünstig gelegenen, um sie durch ungefährliche Aetzung aus ihrer Umgebung zu lösen; ausserdem zur Cauterisation von Fistelgängen, degenerirten Cavitäten, leicht zugänglicher Caries und zur Zerstörung von Lymphomen. Man bedient sich hierzu des Chlorzinks in Form von Pasten, Aetzstiften und Aetzpfeilen.

Chlorzinkpaste, Pasta Zinci chlorati, erhält man durch Kneten zerflossenen Chlorzinks mit 1—3 Th. Mehl oder einem anderen Pflanzenpulver (Pulvis rad. Althaeae) zur Consistenz eines zähen Teiges; nach *Canquoin* in 3 Stärkegraden, mit 1, 2 und 3 Th. Mehl, oder Chlorzink mit Chlorantimon zu gleichen Theilen auf $1^1/_2$ Th. Mehl. Auf epidermisfreien Stellen (7—8 Mm.) dick aufgetragen, erzeugt die Paste einen mehr als doppelt so dicken Aetzschorf, als auf mit Oberhaut bedeckten Theilen.

Zur Cauterisation krebsiger und lupöser Bildungen wird die *Landolfi*'sche Aetzpaste, durch Mengen von Mehl mit Liquor Landolfi (einer Mischung von gleichen Theilen Chlorzink, Chlorantimon, Chlorgold und Chlorbrom) bereitet, zuweilen noch benützt. *Hebra* (1866) hat sie mit Weglassung der beiden letzteren modificirt (Stibii chlor., Zinci chlor., Acid. hydrochlor. ana part. aeq., Lycopod. q. s. ad past. form.) und gegen Epitheliome auf lupösem Grunde verwendet.

Maisonneuve (1857) benützte zuerst die Chlorzinkpaste in Form sog. Aetzpfeile (Flèches caustiques). Um aus ersterer feste und haltbare Stücke von beliebiger Form zu gewinnen, versetzt man sie mit Zinkoxyd (5 Th. davon zu einer aus 20 Th. Chlorzink, 15 Th. Mehl und etwas Wasser hergestellten Paste, *Steinthal)* und schneidet aus der bald erhärtenden Masse, so lange sie noch plastisch ist, Kegel, Cylinder, Platten etc. von der erforderlichen Grösse. Auch Leimpulver liefert mit zerflossenem Zink eine plastische Masse, die zu Aetzpfeilen sowie Aetzstiften vortheilhaft verwendet werden kann.

Zum Einbringen der Aetzpfeile in die zu zerstörenden massigen Neubildungen werden letztere in verschiedenen Richtungen mit einem spitzen Messer oder Troicart durchstochen und die so vorbereiteten Stücke in die Tiefe der Stiche eingeschoben.

Chlorzinkgriffel, Zinkstifte (Lapis zincicus) sind dünne, durch Giessen vorsichtig geschmolzenen Chlorzinks in Formen erzeugte Stäbchen, die jedoch wegen ihrer Zerfliesslichkeit nicht gut zu verwenden sind. Um diese zu beschränken, setzt man dem Chlorzink Salpeter, auch Chlorkalium in verschiedenen Verhältnissen zu (*Köbner, Bruns*). Sie sind dann resistenter, aber noch immer sehr hygroskopisch. Man verwahrt sie, in Stanniol gewickelt, in trockenen, gut schliessenden Fläschchen. Dickere Zinkstifte dienen zum Aetzen auf freien Flächen, dünnere als Aetzpfeile.

2. In wässeriger Lösung (mit Zusatz einiger Tropfen Salzsäure, um sie klar zu haben): *a)* concentrirt (Zinci chlor. 1, Aq. dest. 1—2) zur Cauterisation von Lupus, Muttermälern, syphilitischen Condylomen, ulcerirenden Vegetationen am Cervix und im Canal des Uterus, polypösen und anderen Wucherungen; *b)* verdünnt (1 : 5—20) zum Bepinseln vergifteter Wunden, syphilitischer, diphtheritischer und gangränöser Ulcerationen, geschwüriger Affectionen der Mund- und Rachenschleimhaut (5%ige Lösung ätzt dieselben, aber

nicht die durch's Epithel geschützten gesunden Partien), besonders gegen Soor *(Heiberg)*, zu parenchymatösen Injectionen (0,5—1% Sol.; ohne besonderen Nutzen) in carcinomatöse und andere Tumoren *(Simpson, Moore)*, sowie interstitiellen bei Hydrocele (5%, *Boeck*) und in solche Balggeschwülste (20%), die mit dem Messer schwer auszuschälen sind *(Schilling)*; ausserdem (in 2—10% Sol.) zum Verbande stinkender, krebsiger oder sonst putrider Verschwärungen und zur Begrenzung des Brandes bei Nosocomialgangrän. Frische Wunden mit 2% Lösung zu irrigiren hat man aufgegeben, ebenso das Auswaschen von Abscesshöhlen und Bubonen damit, weil Aetzwirkung darnach auftritt, und Carbolsäure, auch andere Antiseptica energischer und nachhaltiger in dieser Beziehung wirken.

Cadmium, der gewöhnliche Begleiter des Zinks, wurde bis jetzt (von einigen Versuchen mit Jodcadmium abgesehen) nur in seiner Verbindung mit Schwefelsäure, Cadmium sulfuricum, Schwefelsaures Cadmium, arzneilich verwendet. Lange Zeit hielt man das Salz in seiner Wirkungsweise für analog mit Zinksulfat und bediente sich seiner in denselben Fällen wie dieses, vorzugsweise zu Augenwässern ($^1/_2$—1% Sol.), seltener zu Injectionen in den Ohrcanal und die Harnröhre, ausnahmsweise intern und dann in 10fach geringerer Dosis gegen die beim Zinkoxyd erwähnten Neurosen.

Mit Ausnahme des als Malerfarbe (Jaune brillant) benützten Schwefelcadmiums sind alle im Wasser und verdünnten Säuren löslichen Cadmiumverbindungen giftig. Nach einem Versuche *Burdach's* bewirkten 0,06 Cadmiumsulfat nach 1 Stunde Speichelfluss, Kolik, häufige, von heftigem Tenesmus begleitete Durchfälle, nach 4 Stunden Erbrechen und lebhafte Schmerzen im Unterleibe, welche Erscheinungen sich erst nach einigen Stunden verloren. Einathmen herumfliegenden Staubes eines aus kohlensaurem Cadmium bestehenden Pulvers rief Erbrechen, Kolikschmerzen, Schwäche, Schwindel, Krämpfe und Athemnoth hervor (*Sovet* 1877).

Bei Thieren stellt sich nach Untersuchungen *Marme's* (1867) auf toxische Dosen von Cadmiumsalzen sehr bald unter lebhaftem Erbrechen und Abführen eine entzündliche Affection der Magen- und Darmschleimhaut mit Bildung von Erosionen, Hämorrhagien und Ulcerationen ein, wozu sich Verlangsamung der Circulation und Respiration, Bewusstlosigkeit und häufig auch Krämpfe gesellen. Fortgesetzte Einverleibung kleiner Mengen führt zu einer chronischen Vergiftung unter den Erscheinungen fortschreitender Abmagerung, von Verdauungsstörungen, diffuser Nierenentzündung und Verfettung der Muskeln und Leber. Die Dosis letalis beträgt für Hunde 0,03 bei Einspritzung in die Venen. Das resorbirte Cadmium ist in verschiedenen Geweben, im Blute, im Herzen, in der Leber und den Nieren aufzufinden. Die Elimination erfolgt hauptsächlich durch diese und den Darm.

88. Cuprum, Kupfer.

Von den vielen, einstens officinellen Kupferpräparaten ist es fast nur das Schwefelsaure Kupfer, Cuprum sulfuricum, Sulfas Cupri, welches zu therapeutischen Zwecken noch verwendet wird. Ph. Germ. hat neben dem reinen Salze noch den in grossen, zum Aetzen tauglichen Krystallen vorkommenden käuflichen Kupfervitriol (Blaustein), Cuprum sulfuricum crudum und Kupferoxyd, Cuprum oxydatum.

Schwefelsaures Kupfer ($CuSO_4 + 5H_2O$) bildet durchsichtige, blaue, in 3,5 Th. kaltem, in 1 Th. heissem Wasser lösliche, in Weingeist unlösliche Krystalle, welche an der Luft mit einem grünlich-weissen Pulver sich beschlagen. Die mit Ammoniak übersättigte Lösung des Salzes färbt sich intensiv blau, und scheidet azurblaue, alkalisch reagirende, in 1,5 Th. Wasser lösliche, an der Luft sich bald zersetzende Krystalle von schwefelsaurem Kupferoxyd-Ammoniak, Cuprum sulfuricum ammoniatum ($Cu\,2NH_3\,SO_4$) ab. In eine Hühnereiweiss- oder Serumalbumin-Lösung gebracht, erzeugt Kupfersulfat einen grünlichen Niederschlag, der aus einem wechselnden Gemenge von Kupferoxyd und Albumin besteht und im Ueberschusse von Eiweiss, in Essigsäure, wie auch in alkalischen Flüssigkeiten löslich ist.

Minimale Mengen von Kupfer werden, wie dies auch vom Zink gilt, selbst bei länger fortgesetzter Einfuhr vertragen, ohne nachweisbar Verdauung, Ernährung oder andere Körperverrichtungen zu stören, und lassen sich aus der Leber und den Nieren menschlicher Leichen, so wie aus grösseren Urinmengen von Gesunden häufig Kupferreactionen erhalten, namentlich von solchen Personen, deren Nahrung in Kupfergefässen bereitet wurde (*Lossen, J. Fleck* 1882). Die rasche Abfuhr durch die Galle, zum geringen Theile durch den Harn hindert die Accumulation auf den Organismus nachtheilig wirkender Kupfer- wie Zinkmengen.

Metallisches Kupfer scheint im Darme sich völlig indifferent zu verhalten. Verschluckte Münzen, Knöpfe etc. bedecken sich darin mit einem schwarzen Ueberzuge von Schwefelkupfer. In vielen Ländern bedient man sich ausschliesslich unverzinnter und fast an allen Orten schlecht verzinnter Kupfergeschirre, ohne dass bei nur einiger Vorsicht schädliche Folgen wahrgenommen werden. Gurken und andere Conserven, welche der grünen Färbung wegen einen geringen Kupferzusatz erhalten, sind nach Beschluss des Pariser Gesundheitsrathes zulässig, wenn 100 Grm. derselben nicht mehr als 4 Mgrm. davon enthalten; doch ist der Kupfergehalt gewöhnlich grösser, bis zu 0,02% (*Holdermann*).

Bedenklichere Zufälle oder Vergiftungen kommen gewöhnlich dann vor, wenn betrügerischer Weise (in Brot, Thee etc.), aus Mangel an Vorsicht oder anderen Anlässen grössere Mengen oxydirten Kupfers in Speisen und Genussmittel gelangen, insbesondere wenn in Kupfergefässen Fette, Kochsalz oder Säuren enthaltende Speisen bereitet oder längere Zeit aufbewahrt werden, indem sich bei Zutritt von Luft am Rande essigsaures, milchsaures, fettsaures, bei grösserem Salzgehalte auch Chlorkupfer bildet. Trotzdem werden nur selten Erkrankungen darnach beobachtet. Schon der ekelhaft metallische Geschmack der vorhandenen Kupferverbindungen hält vom Genusse solcher Speisen ab. Zum Nachweise des Metalles genügt es, die verdächtigen Substanzen mit etwas Essig anzusäuern und ein blank gescheuertes Eisenstück (Messerklinge) einzulegen, welches sich mit Kupfer roth beschlägt, diese Farbe aber in Ammoniak verliert, während sich dieses blau färbt.

Kupferschmiede, Arbeiter in Grünspan- und anderen Kupfer bearbeitenden Fabriken leiden selten an Störungen des Allgemeinbefindens oder anderen von der Einwirkung dieses Metalles bedingten Affectionen, selbst dann nicht, wenn sie jener so sehr ausgesetzt sind, dass Haare, Haut und Schweiss sich grün färben. Die bei Blonden am frühesten sich bemerkbar machende Grünfärbung der Haare beruht nach *Petri* (1881) auf der Ablagerung mikroskopisch kleiner bläulicher und gelblicher, Kupfer führender Kryställchen her, welche der Cuticula des Haares, von der Spitze nach der Wurzel abnehmend, anhängen, so dass letztere davon frei ist. Eingehende Untersuchungen von *Houlés* und *Pietra-Santa* (1884) haben ergeben, dass eine beständige Einathmung von mit Kupferstaub imprägnirter Luft keinerlei durch Kupfer bedingte krankhafte Erscheinungen nach sich ziehe, aber auch keine specielle Immunität gegen infectiöse Krankheiten (Cholera, Typhus) biete. Gefährlich für Arbeiter ist dagegen das Rösten von Kupfererzen, weil hierbei viele schädliche metallische und metalloide Substanzen mitverflüchtigt und eingeathmet werden (*H. Latimer* 1887). Ueber Messingfieber pag. 236.

Chevallier u. A. haben nachgewiesen, dass die vermeintliche Kupferkolik nur bei Arbeitern vorkomme, welche mit Blei oder bleihaltigem Zinn zugleich beschäftigt sind. Diese Substanzen geben wohl auch die häufigste Ursache für jene Intoxicationen, namentlich Massenvergiftungen ab, welche nach dem Genusse von Speisen aufgetreten sind, die in verzinnten Kupfergefässen bereitet wurden. Zinngefässe mit 50% Blei und darüber verfälscht oder mit solcher Legirung verzinnte Kupfergeschirre stehen nicht selten in ökonomischer Verwendung. Werden solche, die nur 10% Blei enthalten, mit Essig oder Limonade versetzt, so findet man nach einiger Zeit einen weissen Fleck, der Bleireaction gibt (*Fordos*). Auch bleihaltige Verzinnungen können zu chron. Saturnismus Anlass geben, wenn die Metallflächen bei Gegenwart von Luft mit kohlensäurehaltigem Trinkwasser in Berührung stehen (*Creveaux*).

Von mehreren Seiten ist die Frage über den thatsächlichen Bestand einer chronischen Kupferdyskrasie in dem Sinne, wie chronische Vergiftungszustände nach anderen Metallen (Blei, Quecksilber etc.) bei fortgesetzter Einfuhr kleinster Mengen, oder als Folgezustand acuter Vergiftungen beobachtet werden, aufgeworfen worden.

Als Erscheinungen chronischer Kupfervergiftung (Kupferkolik) werden, zumal von älteren Autoren (*Debois de Rochefort, Combalusier, Blandet* u. A.), Kolikanfälle angegeben, bei denen im Gegensatze zur Bleikolik (pag. 227) der Unterleib nicht eingezogen ist, noch auch Obstipation, vielmehr Durchfall mit Verstopfung abwechselnd bei aufgetriebenen Bauchdecken bestehen und deren Empfindlichkeit durch Druck gesteigert werden soll. Nebstdem wird als charakteristisches Kennzeichen das Vorkommen eines am Zahnfleischrande (im Gegensatze zur Bleivergiftung) bläulichgrünen *(Clapton)*, oder auch rothen Saumes *(Corrigan)* angegeben. Ein färbiger Saum kann allerdings durch Kupfertheilchen, die sich zwischen Zahnfleisch und Zähnen ansetzen, verursacht werden, indem sich einerseits an der Basis der Zähne durch die chemische Einwirkung der Mundsecrete eine grünliche Färbung, anderseits am Zahnfleische in Folge entzündlicher Reizung Rothfärbung bildet (*Bailly, Bucquoy* 1874).

Die selbst bei Kupferarbeitern selten auftretende gewerbliche Kupfervergiftung ist nie eine Folge der Wirkung metallischen Kupfers, sondern rührt von der Einfuhr löslicher Kupferverbindungen, namentlich kohlensauren und essigsauren Kupfers her *(Eulenberg)*, welche einen Zustand herbeiführen, der sich durch Kupfergeschmack, Ekel, in höherem Grade durch Erbrechen und Auftreten von Diarrhoe ausspricht, doch in kurzer Zeit zu verschwinden pflegt und seinem Wesen nach lediglich ein Gastrointestinalkatarrh ist, dessen tödtlicher Ausgang bei Ausschluss anderer toxischer Einflüsse bisher noch nicht beobachtet wurde *(Hirt)*.

Unter den Kupfersalzen sind es nur das schwefelsaure und essigsaure Kupfer, denen sowohl in toxischer als auch therapeutischer Beziehung eine besondere Bedeutung zukommt. Wie andere lösliche Kupfersalze schmecken dieselben widrig zusammenziehend und verursachen in kleinen, öfter wiederholten arzneilichen Gaben Abnahme des Appetits, der Verdauung, bei Manchen auch Obstipation. Grössere Dosen (0,15—0,4) von Kupfersulfat bewirken Ekel, Uebelkeit und Erbrechen unter gleichen Nebenerscheinungen wie Zinkvitriol (pag. 238), nicht selten mit Durchfall und Kolik. Der grösste Theil des in den Verdauungswegen zur Resorption gekommenen Kupfers wird mit der Galle ausgeschieden und mit den unresorbirt verbliebenen Resten als Sulfuret abgeführt, welches die Fäces dunkler färbt. Im Harne erscheint das Kupfer constant, doch spärlich. Im Schweisse hat es *Clapton*, in den Knochen *Millon* nachgewiesen. Am meisten häuft sich Kupfer in der Leber, weniger im Gehirne, in der Milz und den Nieren an.

Die Giftigkeit der Kupferpräparate steht im Allgemeinen im Verhältnisse zu ihrer Löslichkeit in den Verdauungsorganen. Kupferoxydul sowie schwarzes Kupferoxyd sind von geringer toxischer Wirksamkeit. Selbst nach täglicher Einfuhr von 6,0 Kupferoxyd mit den Speisen in den Magen kam es ausser unbedeutendem Erbrechen und Durchfall zu keinen weiteren Störungen der Ernährung *(Galippe)*. Schädlicher schon ist das als Malerfarbe (Berg- und Bremerblau, Braunschweiger- und Mineralgrün) benützte kohlensaure Kupfer.

Toxische Mengen löslicher Kupfersalze rufen sehr bald Magen- und Darmentzündung hervor. Die Allgemeinwirkung tritt um so rascher und bedeutender ein, je leichter diese Salze zur Resorption gelangen. Krystallisirter Grünspan wirkt giftiger als Kupfervitriol und dieser schädlicher, wenn er in Glycerin gelöst ist, weil er nicht so früh erbrochen wird. Am giftigsten verhält sich schwefelsaures Kupferoxyd-Ammoniak, welches Hunde schon in einer 0,127 Kupfer (für 1 Kilo) führenden Dosis zu tödten vermag *(Feltz* und *Ritter* 1877). Sehr bald nach dem Genusse toxischer Mengen dieser Salze kommt es zu häufigem und heftigen Erbrechen grün- oder bläulich gefärbter Massen unter intensiven Magen- und Darmschmerzen, sodann zu copiösen, von Tenesmus begleiteten Durchfällen, grosser Schwäche, Schwindel, Ohnmachtsneigung, Krämpfen und mit zunehmendem Collaps zum Tode (s. pag. 108 und 109).

Die meisten Vergiftungen durch Kupferpräparate waren ökonomische, doch haben sie auch, namentlich Kupfervitriol und Grünspan, zur Verübung des Selbst-

mordes sowie Giftmordes, besonders in Frankreich Verwendung gefunden. Die Dosis letalis des hierzu am meisten bevorzugten Kupfersulfats steht jener des Zinksulfats kaum nach (pag. 236); doch haben selbst darüber hinausgehende Quantitäten nicht immer den Tod zur Folge gehabt, da durch Erbrechen, besonders nach Kupfervitriol, der grösste Theil des Giftes in kurzer Zeit abgeführt wird. In einem von *Kétli* (1883) mitgetheilten Vergiftungsfalle mit 120 Grm. Kupfervitriol trat nach 2 Wochen Genesung ein. In der Leiche mit Kupfervitriol Vergifteter findet man die Erscheinungen hämorrhagischer Gastroenteritis, an der Magenschleimhaut hie und da grüne Schorfe, die beim Befeuchten mit Ammoniak sich blau färben, die Leber fetthaltig, Icterus und auch Haemoglobinurie *(Staer)*, wenn der Tod nicht zu früh sich einstellt *(Maschka)*.

Hunden, denen eine filtrirte Lösung von 3,0—4,0 Kupfersulfat subcutan injicirt wurde, verendeten nach 10—20 Stunden unter Erscheinungen von Parese der Hinterextremitäten und zunehmenden Collaps. Bei der Section fand sich die Magenschleimhaut entzündet, die übrigen Unterleibs-, sowie die Brustorgane hyperämisch, das Blut sepiafärbig. Dieselbe Menge, in den Mastdarm eingeführt, rief keine toxische Wirkung hervor (*Burq & Ducom* 1878). Schon 0,6—2,0 gepulverten Kupfervitriols, Hunden in eine Hals- oder Schenkelwunde gebracht, führten den Tod in wenigen Tagen unter ähnlichen Veränderungen im Magen und Darme herbei *(Orfila)*. Vom Magen aus, namentlich dann, wenn jener nicht ganz leer ist, vertragen jedoch Hunde enorme Dosen von Kupfervitriol, sowie von Grünspan, weil sie diese Salze sehr bald zum grössten Theile erbrechen. 10,0 derselben tödten Hunde, 2,0 Kaninchen bei Einfuhr in den leeren Magen, während dieselben Mengen, mit dem Futter gereicht, nicht tödtlich wirken (*Philippeaux* 1879). Länger fortgesetzte Einfuhr von Kupfersulfat (0,5—3,0 p. die) ruft nach Versuchen an Schafen eine chronische Kupfervergiftung hervor, die unter Erscheinungen von Muskelschwäche, Abnahme des Appetits und der Ernährung, Icterus, Albuminurie und Haemoglobinurie schliesslich zum Tode führt. Bei der Section: hämorrhagische und parenchymatöse Nephritis, fettige Degeneration der Leber, der Muskeln und des Herzens, dunkelbraune Färbung des Blutes und Ablagerung von Kupfer in den Organen in um so grösserer Menge, je kleiner die Dosen waren und je länger sie verabreicht wurden (*Ellenberger* und *Hofmeister* 1883).

Gleich den Zinksalzen beeinträchtigen die Kupfersalze bei fortgesetztem Gebrauche arzneilicher Dosen die Stoffaufnahme und den Stoffwechsel, hemmen so die Blutbildung und führen allmälig einen Zustand ausgeprägter Cachexie herbei; zugleich setzen sie allmälig die Energie der motorischen Apparate und die Reflexthätigkeit herab.

Säugern direct in's Blut gebracht, wirken sie wie Zinksalze paralysirend auf die quergestreiften Muskeln und rufen den Tod durch Respirationslähmung hervor. Ihre Wirkung auf das vasomotorische Nervensystem ist zunächst eine erregende, dann eine lähmende (*A. Curci* 1887).

Um bei Ermittlung der Allgemeinwirkungen des Kupfers die störenden localen Erscheinungen möglichst auszuschliessen, bediente sich *Harnack* (1874) zu seinen Versuchen des weinsauren Kupferoxyd-Natrons, das weder corrodirend noch blutcoagulirend wirkt. Als letale Dosis ergab sich für Hunde 0,4 nach subcutaner, und nicht mehr als 0,01—0,015 Cu nach Injection in die Gefässe. Nicht weniger giftig äusserte sich Kupferoxyd-Albumin, das bei Warmblütern nach *Feltz* und *Ritter* (1877) den Tod herbeiführt, wenn bei intravenöser Einfuhr die Menge des Metalles $1^1/_2$ Mgrm. per Kilo Körpergewicht übersteigt, während ungleich grössere Mengen davon, in den Magen gebracht, ziemlich gut vertragen werden. Es lässt dies schliessen, dass bei interner Einverleibung von Kupferpräparaten nur allmälig relativ geringe Mengen des Metalles in löslicher Verbindung den Kreislauf erreichen, aus dem sie durch die Gallen- und Harnabsonderung bald ausgeschieden werden, so dass es zu keiner erheblichen Kupferanhäufung im Blute kommen kann.

Bald nach Einverleibung des weinsauren Kupfersalzes stellt sich bei Warmblütern Schwäche in den Beinen, endlich vollständige Lähmung derselben ein; die Pupillen erweitern sich, Athembewegungen und Herzimpuls werden sehr schwach und erlöschen erstere vollständig, während das Herz noch kurze Zeit fortschlägt (*G. Roger* 1867). Sensibilität und die centralen Nerventhätigkeiten bestehen bis zum Tode fort. Erbrechen fehlt, wahrscheinlich in Folge der das Diaphragma und die Bauchmuskeln ergreifenden Lähmung, welche den Brechact unmöglich macht *(Harnack)*.

Von der unversehrten Haut vermögen Kupferpräparate nicht leicht bis zur Cutis zu dringen, um locale oder allgemeine Wirkungen zu ver-

anlassen. Auf Wunden und schleimhäutigen Theilen äussert sich die des Sulfats in ähnlicher Weise, wie jene des Silbersalpeters (pag. 250), nur minder energisch. Bei Aetzungen mit Kupfervitriol oder einer übersättigten Lösung des Salzes entsteht auf den von der Aetzsubstanz durchsetzten, eitergetränkten Geweben ein festhaftender schmutziggrüner Schorf, mit dessen Abstossung gewöhnlich eine rein eiternde Wundfläche erscheint, während die anstossenden unversehrten Hautränder weder zerstört noch entzündet werden.

Gepulverter Kupfervitriol, auf Chankergeschwüre reichlich gestreut, erzeugt einen schmutzig grünen, derben Schorf, der den Grund und die Ränder des Geschwüres erfasst und nach 10—12 Tagen von den gesunden Theilen unter Rücklass einer in der Regel rein granulirenden und rasch heilenden Wundfläche sich ablöst.

Verdünnte Lösungen der Kupfersalze wirken ähnlich jenen des Bleies adstringirend, verengen die Gefässe *(H. Thomson)*, setzen in Folge dessen bestehende krankhaft gesteigerte Secretionen herab, und indem sie diese bei ihrer nicht geringen antiseptischen Wirksamkeit, die sich schon bei Anwendung 1% Lösung auf Wunden und Schleimhäuten zeigt, zugleich verbessern, tragen sie zur Heilung von Ulcerationen, blennorrhoischen Erkrankungen der Schleimhäute und impetiginösen, von starker Secretion begleiteten Affectionen der Haut wesentlich bei.

Kupfersulfat vermag die Wirksamkeit septischen Blutes noch bei einem Verdünnungsgrad von 1 : 160 zu vernichten *(Krajewski)*. In gewaschenem Kupfer- sowie Zinkalbuminat zeigen sich sehr spät Spaltpilze, in letzterem erst nach 28—45, Fäulniss nach 40—60 Tagen (*Boillat* 1882).

Die Indicationen für die therapeutische Anwendung des schwefelsauren Kupfers sind von jenen des Zinksulfats kaum verschieden; doch zieht man ersteres wegen seiner grösseren Wirksamkeit als Aetz- und styptisches Mittel vor. Als Brechmittel wirken beide ziemlich sicher und fast gleich (pag. 239). Man reicht das schwefelsaure Kupfer: als Brechmittel zu 0,2—0·5 (0,4! Ph. A., 1,0! Ph. Germ.) in Pulver oder Lösung (1,0 auf 100,0 Wasser alle 10 Min. ½—1 Esslöffel, bis Erbrechen folgt) bei Laryngitis crouposa et diphtheritica, Phosphorvergiftung, im Uebrigen wie Zinksulfat; in kleinen, nicht brechenerregenden Dosen zu 0,01—0,05, 2—4 Mal täglich, in Pillen, Pulvern und Mixturen gegen die beim Zinkoxyd (pag. 227) angeführten Neurosen, zu deren Bekämpfung, namentlich gegen Epilepsie, das physiologisch viel wirksamere Cuprum sulfuricum ammoniatum, in Gaben von 0,01—0,05 2—4 Mal täglich, einstens bevorzugt wurde.

Aeusserlich wendet man den Kupfervitriol in Form von Aetzstiften (durch Abschleifen grosser Krystalle in conischer, an der Basis abgerundeter Form) zur Cauterisation granulöser und Papillar-Wucherungen schleimhäutiger Gebilde an, namentlich der trachomatös erkrankten Conjunctiva gleich dem mitigirten Höllenstein, als Streupulver, sowie in Form von Kupferglycerol (1 : 8 Glycer.) oder in übersättigter, ätzend wirkender Lösung in den beim Silbersalpeter (pag. 254) angeführten Fällen; in verdünnter Lösung zu Pinselsäften (0,1 bis 0,2 : 10,0), Gurgelwässern, Augentropfwässern (0,1—0,5 : 100,0), zerstäubt zu Inhalationen; ferner zu Verbänden (0,5—1,0 : 100,0), Injectionen in die Harnröhre (0,2—0,5 : 100,0), Blase (1 : 500) und Vagina (0.5—1,0 : 100,0), oft mit Zusatz von Opium und in Suppositorien aus Cacao oder Gelatin (mit 0,02) zum Einlegen in die Nase, Urethra, Vagina und den Uteruscanal gegen die bei Zincum sulfuricum (pag. 239) angegebenen krankhaften Zustände; selten in Salben (0,5 : 10,0 Ung.

Glycer. oder Vasel.), Ceraten und Pflastern in Fällen wie Cuprum aceticum.

Das einst in Ansehen gestandene Cuprum aluminatum, Lapis divinus, L. ophthalmicus, L. St. Yvesii, Kupferalaun, Augenstein, eine bläulich-weisse, in 16 Th. Wasser bis auf einen geringen Rückstand lösliche Masse, durch Schmelzen eines Gemenges von je 16 Th. Kupfervitriol, Alaun und Salpeter und Mischen mit 1 Th. Kampfer bereitet, wird nicht selten noch in filtrirter Lösung (0,4—0,5 : 100,0 Aq.) als Augenwasser und zu Injectionen in die Harnröhre bei Tripper in Anwendung gezogen.

Cuprum oxydatum, Kupferoxyd Ph. Germ. Schwarzes, amorphes, schweres, geruch- und geschmackloses, in Wasser unlösliches, in Salpetersäure ohne Rückstand und Aufbrausen lösliches Pulver. Es wird durch Glühen von Kupfercarbonat dargestellt.

Schwarzes Kupferoxyd wurde zuerst von *Rademacher* gegen Band- und Spulwürmer empfohlen, zu 0,2 p. d. 4 Mal im Tage gegen Taenia von *Thienemann*; sonst intern zu 0,02—0,06 p. d. 2—4 Mal tägl. in Pulvern und Pillen, extern von *Hoppe* (1853) u. A. in Salbenform (1 : 15—20 Fett) als zertheilendes Mittel bei chronisch exsudativen Erkrankungen drüsiger Organe, tuberculöser Gelenkentzündung *(J. Rabl)*, auch gegen Hornhautflecken, entzündliche Affectionen des Auges und seiner Umgebung, zum Verbande auf chronische Fussgeschwüre, ulcerirende Hautausschläge etc.

Weder die deutsche noch österreichische Pharm. führt den einst zu Heilzwecken viel und nicht ohne Nutzen verwertheten Grünspan. Er wurde als neutrales und basisches Salz gebraucht.

a) Cuprum aceticum, Acetas Cupri crystallisatus, Essigsaures Kupfer, krystallisirter Grünspan. — Tiefgrüne, in Wasser und Weingeist leicht lösliche Krystalle. Intern wie Cupr. sulfur. in refr. dosi; selten extern.

b) Cuprum subaceticum, Aerugo, Viride aeris, Basisch essigsaures Kupfer, Grünspan. — Blaue, aus halbessigsaurem- oder hellgrüne, aus drittelessigsaurem Kupfer bestehende, in Wasser auf Zusatz von Essig lösliche Massen. Nur äusserlich in Form älterer Zubereitungen, als Grünspan-Cerat, Ceratum Aeruginis, Emplastrum viride auf chron. Hautausschläge, als Hühneraugenpflaster etc. und Grünspanhonig, Oxymel Aeruginis, zu styptischen Pinselungen und Gurgelwässern bei chronischen Katarrhen, Aphten und Ulcerationen im Munde und Rachen, Auflockerung und Bluten des Zahnfleisches etc., wie auch als Verbandflüssigkeit auf übelbeschaffene Wunden und impetiginöse Erkrankungen wie Kupfervitriol.

Die Grünspanvergiftung äussert sich fast in derselben Weise, wie die mit Kupfervitriol; doch dürfte die Dosis letalis eine viel geringere sein, da 15,0 den Tod bei einem Erwachsenen in 60 Stunden und nicht mehr als 1,25 bei einem Kinde herbeiführten *(Taylor)*.

Niccolum et Cobaltum, Nickel und Kobalt. Beide Metalle stehen in ihrem physiologischen Verhalten am nächsten dem Kupfer und Zink. Wie diese üben auch sie im metallischen Zustande auf Menschen und Thiere keinerlei toxische Wirkung aus. Gleich den Kupfer- und Zinksalzen rufen ihre Salze, namentlich die Sulfate und nahezu in denselben Gaben bei Menschen sowie bei Hunden und Katzen Erbrechen hervor, und auch nicht weniger feindlich gestaltet sich ihre Wirkungsweise im thierischen Organismus, wenn sie in analogen Verbindungen (pag. 246) demselben subcutan oder intravenös einverleibt werden, in welcher Beziehung die Verbindungen des Nickels jene des Kobalts übertreffen *(Azary* 1878, *P. A. Stuart* 1884), ebenso kommt auch den Nickelsalzen eine adstringirende, gefässverengernde *(Coppola)* und nicht unbedeutende antiseptische Wirksamkeit zu *(H. Schulz, Fr. Geerkens)*.

Therapeutisch wurde Niccolum sulfuricum, Schwefelsaurer Nickel (smaragdgrüne, in Wasser leicht lösliche Krystalle), bei Migrän *(Simpson)* und anderen nervösen Leiden *(Palmer)* zu 0,03—0,06 p. d. in Pillen und Solution m. M. täglich empfohlen. Weitere Erfahrungen über die Heilwirksamkeit dieses, wie der Kobaltsalze fehlen.

89. Argentum, Silber.

Arzneilich wird fast ohne Ausnahme nur Salpetersaures Silber verwendet. Für diesen Zweck ist das Salz in 3 Formen offi-

cinell: 1. krystallisirt, Argentum nitricum crytallisatum, Nitras Argenti crystallisatus, Krystallisirtes salpetersaures Silber, Silbersalpeter (Ph. Austr.), farblose, durchsichtige, glänzende, tafelförmige, in Wasser sehr leicht, in Alkohol schwieriger lösliche Krystalle; 2. geschmolzen und in Stängelchenform gegossen, Argentum nitricum fusum, Lapis infernalis, Geschmolzenes salpetersaures Silber, Höllenstein, in Form weisser oder graulich schimmernder Stängelchen mit am Bruche strahlig krystallinischem Gefüge; 3. mit 2 Th. Kalisalpeter (zur Mässigung der Aetzwirkung) zusammengeschmolzen, Argentum nitricum cum Kalio nitrico, Lapis infernalis nitratus s. mitigatus, Salpeterhaltiger Höllenstein, in weissen, am Bruche kaum merklich krystallinischen und härteren Stängelchen als der Vorige. Zum Versilbern von Pillen (pag. 62) führt Ph. Germ. noch Blattsilber, Argentum foliatum an.

Salpetersäure löst Silber schon im verdünnten Zustande und bei gewöhnlicher Temperatur ohne Rückstand zu einer farblosen Flüssigkeit, wobei sich dieses mit der Säure zu einem neutralen wasserfreien Salze ($AgNO_3$) verbindet. Dampft man die Lösung zum Krystallisationspunkte ein, so schiesst das salpetersaure Silber beim Erkalten in farblosen tafelförmigen Krystallen an, die, gesammelt und trocken geworden, von salpetersäurehaltiger, Reste fremder Metalle führender Mutterlauge stets etwas verunreinigt sind.

Zur Gewinnung von Höllenstein werden die so erhaltenen Krystalle vorsichtig in einer Porcellan-, besser Platinschale bis zum Schmelzen erhitzt und die ruhig fliessende, klare Masse in gut gereinigte und erwärmte Model gegossen, in denen sie zu circa 4 Ctm. langen und 5 Mm. dicken Stängelchen erstarrt. Die Verordnung von salpetersaurem Silber in vitro nigro ist überflüssig, da nicht das Licht, sondern Einfallen von Staub es reduciren.

Unter dem Titel „Argentum nitricum“ fordert Ph. Germ. mit Recht nur das geschmolzene Salz (Höllenstein), da dieses das krystallisirte, dessen Lösung von einer Spur freier Salpetersäure gewöhnlich etwas sauer reagirt, an Reinheit übertrifft und ob seiner stets neutralen Reaction zu Augenwässern vorzuziehen ist. Vermöge seines krystallinischen Gefüges besitzt reiner Höllenstein eine grössere Brüchigkeit als kupferhaltiger oder durch wiederholtes Schmelzen und Ueberhitzen grau oder schwarz gewordener und bricht letzterer wegen seiner zähen Beschaffenheit nicht so leicht beim Touchiren, daher für diesen Zweck vorzuziehen. Sehr feste Höllensteinstifte erhält man durch Zusammenschmelzen von Silbersalpeter mit 10% Chlorsilber *(Schuster)*. Dieselben lassen sich mit einem nassen Läppchen nadelscharf zuspitzen, ohne in ihrer Aetzkraft dem gewöhnlichen Höllenstein merklich nachzustehen.

Um bei Cauterisation sehr vulnerabler Theile, namentlich am Auge, die Aetzwirkung zu beschränken, wendet man durch salpetersaures Kalium gemilderte Höllensteinstifte an. Man erhält sie durch Mischen von 2 Th. zerriebenem Salpeter mit 1 Th. salpetersaurem Silber, Schmelzen und Ausgiessen in Formen. Wirksamer noch lässt sich die Aetzkraft des Höllensteins durch einen Zusatz des schwerer löslichen schwefelsauren Kali vermindern, den man zweckmässig mit gleich viel Salpeter mengt. Der salpeterhaltige Höllenstein bildet härtere, weit weniger zerbrechliche Stängelchen, die vom Weingeist, der das salpetersaure Kalium zurücklässt, nur theilweise gelöst werden.

Silbersalpeter wird von Chloralkalien aus seiner wässerigen Lösung vollständig gefällt. Letztere in eine Eiweisslösung getröpfelt, erzeugt sofort ein käsiges Gerinnsel von Silberoxydalbuminat, das sich, wenn Eiweiss im Ueberschusse vorhanden ist, auf Zusatz einer geringen Menge von Kochsalz oder freiem Alkali löst, daher bei Anwesenheit derselben in einer Eiweisslösung kein Niederschlag entsteht. Direct in's Blutserum gebracht, bildet sich (bei noch überschüssigem Bluteiweiss) blos eine leichte Trübung, die beim Umschütteln vollends verschwindet *(Delioux* 1851). Auch mit Caseïn, Schleim, Pepsin und anderen Fermenten, mit Leim und den thierischen Geweben geht salpetersaures Silber sehr innige chemische Verbindungen ein, wodurch jene organischen Substanzen die Fähigkeit, in Fäulniss überzugehen, verlieren. Dieses Verhalten der Silbersalze, sowie ihre energische Wirkung auf fäulniss- und gährungserregende Organismen, erklärt die antiseptische Wirksamkeit derselben. In eminentem Grade besitzt lebendes Protoplasma die Fähigkeit, Silber und andere edle Metalle aus ihren Lösungen zu reduciren, ohne bei hohen Verdünnungsgraden derselben eine sofortige Abtödtung zu erfahren *(Loew & Bokorny* 1881).

Wirkungsweise. Wird salpetersaures Silber auf eine intacte Hautstelle gebracht, so verbindet es sich chemisch mit der Hornsubstanz der Epidermis, wobei sich die betreffende Stelle vorerst weiss, unter dem Einflusse des Lichtes allmälig dunkler, endlich schwarz färbt. Die so veränderte, schwach sich runzelnde Epidermisschichte stosst sich von der darunter neugebildeten nach einigen Tagen ab. Die Sensibilität erscheint an den so behandelten Stellen etwas herabgesetzt.

Die entstandenen Hautflecke verschwinden, wenn man sie mit einer gesättigten Cyankalium- oder Natriumhyposulfitlösung wäscht, oder befeuchtet mit einem Jodkaliumkrystall abreibt.

Lässt man den Silbersalpeter länger einwirken, bis er die schützende Epidermislage durchdringt und mit dem gefäss- und nervenreichen Corion in Berührung tritt, so stellt sich mit dem Gefühle erhöhter, zu lebhaftem Brennen sich steigender Wärme eine entzündliche Reaction mit Exsudation und Blasenbildung ein. Man hat deshalb den Höllenstein auch als epispastisches Mittel bei rheumatischen und neuralgischen Affectionen in dieser Weise und nicht ohne Erfolg verwertbet.

Unter dem so entstandenen Schorfe kommt es zu einem gewissen Grade von Contraction der Gewebe und Gefässe, die, auf hyperämischen oder entzündlich erkrankten Stellen deutlicher noch bemerkbar, zur Rückbildung chronisch entzündlicher Affectionen der Haut, wie auch darunter gelegener Gebilde, namentlich der Lymphdrüsen und Aufsaugung von Exsudaten, ähnlich wie nach Application von Jod, führen kann.

Kommt Silbersalpeter mit excoriirten, wunden oder blennorrhoisch erkrankten schleimhäutigen Theilen in Contact, so wird er bei reichlich vorhandener Secretion schleimiger oder eiteriger Massen von den Albuminaten und Chloriden derselben chemisch gebunden. Bei grösserer Menge des in Anwendung gebrachten Salzes tritt dieses überdies mit den Geweben in chemische Beziehungen, wobei sich unter mehr oder weniger heftigen Schmerzen, die aber kaum länger als die durch das Silbersalz hervorgerufene chemische Einwirkung anhalten, ein weissgrauer, selbst bei nachdrücklicher Application verhältnissmässig dünner Aetzschorf bildet, auf dessen Oberfläche oft Tröpfchen von ausgeschwitztem Plasma oder Blut zu bemerken sind.

Die geätzten Stellen verlieren damit ihre krankhafte Empfindlichkeit, werden blasser und schwellen einigermassen ab. *Trousseau* und *Pidoux* nannten darum den Höllenstein: Caustique antiphlogistique et sédatife. Der entstandene Schorf stosst sich in kurzer Zeit ab und nach ein- oder mehrmaliger Aetzung von Haut- und Schleimhautgeschwüren erscheint der Grund von den exsudirten Massen, wuchernden Granulationen und anderen krankhaften Bildungen (Mikroorganismen) befreit und zur Vernarbung geneigt. Schwer zu stillende Blutungen von Blutegelstichen, aus Zahnzellen etc. werden durch Auflegen eines Stückchens Höllenstein und Druck in der Regel bald zum Stehen gebracht.

Pseudomembranöse (diphtheritische) Exsudationen wandeln sich nach dem Ueberstreichen mit Lapis zu einer weissgrauen, lockeren, bald sich ablösenden Masse um, und bewirkt derselbe, dass die Schwellung der darunter befindlichen Schleimhaut abnimmt und die missfärbige Absonderung der normalen sich nähert

Auch bei Application in verdünnter Lösung äussert sich deutlich die gefässverengende (pag. 224) und secretionsbeschränkende Wirkung

des Silbersalpeters, besonders auf wunden Stellen und bei solchen abnormen Transsudationszuständen, welche durch bestehende passive Hyperämien der Cutis und der Schleimhäute unterhalten werden.

Bei länger fortgesetzter Application von Höllenstein kann es zu dauernder Verfärbung (localer Argyrie) der damit behandelten Körpertheile kommen, wie solche am Auge *(Knies)*, auf der Schleimhaut der Mund- und Rachenhöhle, dann der Urethra *(Grünfeld)* und an beschränkten Hautstellen *(Tolmaczew)* nach häufigen Aetzungen von Granulationen wiederholt beobachtet wurden. Bei Silberarbeitern finden sich nicht selten punkt- bis hirsekorngrosse blauschwarze Flecke an der Dorsalfläche der Finger und Hände in Folge mechanischen Eindringens von Silberkörnchen in's Hautgewebe *(Blaschko, Lewin)* und bei Photographen Verfärbungen an der Conjunctiva, besonders der Karunkel und halbmondförmigen Falte *(Reuss)*.

Salpetersaures Silber ruft, in den Mund gebracht, einen widrig bitteren Metallgeschmack hervor, in Dosen von 0,01—0,03 gewöhnlich leichtes Kratzen in der Kehle, zuweilen Aufstossen und vorübergehende Uebelkeit; wiederholt gereicht: Druck im Magen, Appetitlosigkeit, zuweilen Kolik und Durchfall. Dosen von 0·1—0·2 erzeugen leicht Erbrechen. In Pillen gereicht, verursacht das Salz selbst in mittleren Gaben in Folge der Einhüllung und Reduction, die es besonders durch pflanzliche Bindemittel erfährt, höchstens die Empfindung von Druck im Magen ohne weitere lästige Neben- und Nachwirkungen. Hochgradige Empfindlichkeit des Magens weicht nicht selten einer kleinen Dosis des Salzes (0,005—0,02), und werden darnach bei gewissen Magenaffectionen, namentlich Gastralgien, chronischem Erbrechen, wie auch bei hartnäckigen Durchfällen, Heilwirkungen wie nach Wismuthsubnitrat beobachtet. Von Bedeutung ist hierbei nächst der adstringirenden die ausgezeichnet antimycotische und antibacterielle Wirksamkeit der Silbersalze, vermöge der sie durch Mikroorganismen bedingte Störungen im Magen, wie auch in anderen Organen, namentlich durch Gonokokken veranlasste blennorrhoische Erkrankungen des Auges und der Urogenitalwege zu beseitigen vermögen.

Schon vom Munde aus werden die löslichen Silbersalze in neue Verbindungen übergeführt. Weit mehr ist dies der Fall im Magen, wo denselben erhebliche Mengen von Albuminaten und freier Salzsäure entgegentreten, so dass selbst grössere Dosen weder Aetzwirkung noch Entzündung herbeiführen. Es bedarf somit nicht unbedeutender Mengen von Silbersalpeter, um Anätzung und Gastroenteritis hervorzurufen.

Fast alle bis jetzt bekannten Höllensteinvergiftungen ereigneten sich bei Kindern in Folge von Abbrechen und Verschlucken des Stiftes beim Ueberstreichen des Rachens. Die darnach aufgetretenen Zufälle äusserten sich durch Erbrechen (mitunter deutlich käsiger Massen von Chlorsilber), Magen- und Darmschmerzen, auch Abführen und Krämpfe. Allgemeinwirkungen des Silbers wurden nie darnach beobachtet. Unter 5 bekannt gewordenen Fällen endete einer, wo ein nahezu 2 Ctm. langes Höllensteinstück verschlungen wurde, nach 7 Stunden unter Krämpfen tödtlich, trotzdem vorher Milch und Leberthran genossen, Kochsalz als Antidot sofort gereicht wurde und Patient wiederholt sich erbrochen hatte (*Scattergood* 1871).

Silbersalpeter in Fragmenten von 0,3 Kaninchen in den Magen wiederholt eingeführt, erzeugt neben oberflächlicher Trübung und Erosion der Schleimhaut allmälig tiefere Verschwärungen, ähnlich dem perforirenden Magengeschwür (*Rott* 1869). Um bei diesen Thieren bald tödtliche Gastritis zu erzeugen, bedarf es nach *Krahmer* 4 Grm., während Schafe diese Menge ohne besonderen Nachtheil vertragen. Höllensteinstücke, Hunden unter die Haut gebracht, bewirkten (im Gegensatze zu Kupfer- und Zinksalzen) keine Vergiftung und fand sich auch in der Leber kein Silber (*Damourette*).

Ein Uebertritt von Silber in's Blut nach Einfuhr von salpetersaurem Silber in den Magen durch Resorption seines Albuminats und Peptonats, wie dies *Krahmer* (1845) und nach ihm die meisten

Autoren annahmen, findet ungeachtet der leichten Bildung dieser Verbindungen nicht statt, weil das vom Mageninhalte gebundene Silbernitrat in den Verdauungswegen reducirt wird, und als Metall die unversehrten Darmepithelien nicht zu passiren vermag. Da aber nach monatelanger interner Einverleibung reducirtes Silber in verschiedenen Organen angetroffen wird, so ist (in Anbetracht der Resorptionsfähigkeit des mit Hilfe von Natriumhyposulfit in Wasser gelösten Chlorsilbers von den Darmwandungen) mit aller Wahrscheinlichkeit anzunehmen, dass ein Theil des von den Bestandtheilen des Mageninhaltes chemisch gebundenen Silbersalpeters, durch den alkalisch reagirenden Darmsaft gelöst und damit befähigt wird, durch das Darmepithel zu diffundiren und bis in die Saftwege vorzudringen, um dort reducirt und in unzähligen Körnchen weiter geführt, schliesslich an bestimmten Orten abgelagert zu werden (*Jacobi, Virchow, Riemer*).

Bei interner Anwendung medicinischer Dosen salpetersauren Silbers machen sich weder im Gebiete des Gefäss- noch des Nervensystems auffällige Erscheinungen bemerkbar; auch kommt es nicht zu jenen Organveränderungen und schweren functionellen Störungen, wie sie als Erscheinungen acuter Silbervergiftung nach Injection von Silberalbuminaten, unterschwefligsaurem Silberoxydnatron oder salpetersaurem Silberoxydammoniak in's Blut oder subcutane Bindegewebe (letztere Verbindungen auch vom Magen aus) bei Thieren zur Beobachtung kamen, auch konnte im Urin Silber weder bei Menschen noch bei Thieren nach Einfuhr von Silbernitrat, Chlorsilber, sowie von deren Lösung mit Hilfe von Natriumhyposulfit oder Ammoniak in den Magen bei sorgfältigster Untersuchung aufgefunden werden (*Jacobi* und *Giessmann*, 1878).

Acute Allgemeinwirkung des Silbers. Silber in nicht coagulirenden Verbindungen (mit Albumin, Pepton oder Natriumhyposulfit) Säugern in's Blut oder subcutane Bindegewebe gespritzt (in letzterwähnter Verbindung auch vom Magen aus), wirkt im hohen Grade giftig und führt den Tod derselben durch seine lähmende Wirkung auf das Centrum der Respiration herbei. Stets kommt es zu hochgradiger, bis zur Paralyse sich steigernder Muskelschwäche, zu Hyperämie und Oedem der Lungen (*Ball* 1865, *Rouget* 1873). Wie Kupfer und Zink lähmt auch Silber die quergestreiften Muskeln. 4 Grm. einer $^1/_2$% Silberalbuminatlösung, intravenös eingebracht, tödten einen mittelgrossen Hund in $^1/_2$ Stunde unter den Erscheinungen von Asphyxie; heftiger noch wirkt unterschwefligsaures Silberoxyd-Natron, welches in der Menge von 0,2 Ag fast augenblicklich und zu 0,05 in 7—8 Min. Hunde unter den hier erwähnten Erscheinungen tödtet. Unter der Einwirkung jener Verbindungen nehmen nach Untersuchungen *Bogoslowski's* (1869) Harnmenge und Körperwärme constant ab, der Urin wird eiweisshaltig, das Blut in Folge seiner Abgabe von Hämoglobin an das Plasma dunkler und flüssiger, die Gallenblase durch massenhaften Zerfall rother Blutkörperchen constant von dunkelgrüner Galle ausgedehnt, dazu katarrhalische Affection der Luftwege und des Darmcanales; Leberzellen, Epithel der Bellini'schen Röhrchen, sowie die quergestreiften Muskeln, insbesondere das Herz fettig degenerirt. Nach längerer Fütterung (17—180 Tage) mit Silberpraparaten beobachtete *v. Tschisch* (1885) eine eigenthümliche Entartung der Zellen des Rückenmarkes, zahlreiche Ecchymosen und plasmatische Exsudationen daselbst.

Bei fortgesetztem Genusse von salpetersaurem Silber in arzneilichen Dosen schreitet beim Menschen die Anhäufung des Metalles im Körper immer weiter, welches sich mit Ausnahme des Centralnervensystems in verschiedenen Organen, am dichtesten im Papillarkörper der Haut in Form feinster Körnchen oder Streifen, dann an der äusseren Wand der Haarbälge und der Talgdrüsen, sowie in den Windungen der Schweissfollikel ablagert (*Lelut, Frommann, Neumann* u. A.). Dadurch erscheinen, namentlich die zarthäutigen Theile der allgemeinen Decken, die Con-

junctiva und die sichtbaren Schleimhäute schiefergrau (graphitähnlich), in höheren Graden bläulichgrau gefärbt, am meisten die Haut des Gesichtes und Halses, dann die des Stammes, weniger die der Extremitäten.

In den meisten Organen und Geweben lässt sich schon mit freiem Auge die durch Silberablagerung bedingte Verfärbung wahrnehmen. Die Ablagerungsstätte in den einzelnen Organen ist ziemlich constant die Wandung der kleinen Arterien und Venen, die Zwischensubstanz des fibrillären Binde- und Knorpelgewebes, sowie die Membrana propria mancher Drüsen. Die zelligen Elemente sind stets frei von Silber (*Weichselbaum* 1878).

Die einmal entstandene Silberfärbung der Haut, Argyria, bleibt nach den bisher gemachten Erfahrungen das ganze Leben hindurch bestehen und widersteht allen Mitteln (Jodkalium, Cyankalium, Salpetersäure), sie zu beseitigen. Um solche hervorzurufen, muss Silbersalpeter viele Monate lang, und in beträchtlicher Menge, beiläufig 25—30 Grm. genommen werden, wobei die Verbrauchszeit (ein oder mehrere Jahre), sowie Unterbrechungen im Gebrauche des Salzes ohne Einfluss auf das Zustandekommen und den Grad der Silberfärbung sind. In einem von *Riemer* (1875) beobachteten Falle machte sich schon nach Verbrauch von 17,5 Höllenstein während eines Jahres ein grauschwärzlicher Anflug im Gesichte bemerkbar; doch erst nach Verbrauch von 34 Grm. trat die volle Silberfärbung ein.

Diese eigenthümliche Verfärbung der Haut beobachtete zuerst *Weigel* in Stralsund anfangs der Siebziger-Jahre des vorigen Jahrhunderts nach lange fortgesetztem Gebrauche von schwefelsaurem Silber (*Krahmer* 1845). In allen anderen Fällen trat sie nach systematischer Anwendung des Silbersalpeters gegen Epilepsie und Tabes und in 2 Fällen nach oft wiederholten Aetzungen des Pharynx ein, offenbar in Folge von Verschlingen der sich ablösendem Silberschorfe (*Duguet, Morgagni* 1879). Ueber locale Argyrie (s. pag. 251).

Therapeutische Anwendung. Intern verordnet man salpetersaures Silber hauptsächlich bei solchen krankhaften Zuständen des Verdauungscanales, insbesondere des Magens, gegen die sonst Wismuthsubnitrat (pag. 258) gebraucht wird, das jedoch eine grössere Heilwirksamkeit in dieser Beziehung zu besitzen scheint und auch in der Praxis bevorzugt wird; ausserdem zur Bekämpfung verschiedener Neurosen, insbesondere Epilepsie, Tabes dorsalis und anderer Formen spinaler Lähmung, seltener bei Chorea, hysterischen und neuralgischen Affectionen gleich dem gegen diese Leiden wahrscheinlich wirksameren Zinkoxyd. Die therapeutische Wirksamkeit alkalischer Silberlösungen, von deren internen Anwendung Allgemeinwirkungen eher zu erwarten stehen, ist bis jetzt noch sehr wenig gekannt.

Der zuerst von *Wunderlich* (1861) gegen progressive Spinalparalyse (in der täglichen Menge von 0,01—0,03 längere Zeit hindurch), später von *Friedreich*, *Vulpian*, *Charcot* u. A. empfohlene Silbersalpeter vermag in gewissen Fällen Stillstand, zuweilen eine Besserung der functionellen Störungen zu bewirken. Tritt nach 5—6wöchentlicher Behandlung kein Erfolg ein, dann ist derselbe auszusetzen (*Schultze* und *Rumpf* 1878).

Man reicht das salpetersaure Silber zu 0,005—0,03, 1—3 Mal tägl., 0,03! p. d., 0,2! pro die (Ph. A. et G.), in wässeriger Lösung mit Zusatz von Glycerin (Rp. 65), das den widrigen Geschmack des Silbersalzes, ohne es zu zersetzen, mildert, häufig in Pillen mit Bolus alba (Rp. 193), um die Reduction des Silbernitrats möglichst zu beschränken, da pflanzliche Constituentien, sowie Cacaomasse bei Anwendung in Pastillen (zu 0,01 p. d.) dessen Wirksamkeit erheblich einschränken.

Zur sicheren Einverleibung des Silbers hat *A. Eulenburg* 1% Silberalbuminatlösung zu 0·5—1·0 p. d. tägl. oder jeden 2. Tag und die schon von *Jacobi* vorgeschlagene Lösung von unterschwefligsaurem Silberoxyd-Natron (Argent.

chlor. 0·1, Natr. hyposulfuros. 0·6, Aq. 20·0) hypodermatisch bei Tabes benützt. Ein Theil des Silbers wird an den Injectionsstellen reducirt, welche dadurch in einem gewissen Umfange und Tiefe verfärbt erscheinen.

Am häufigsten wird Silbernitrat extern in Stängelchen zu Aetzungen durch Andrücken oder Ueberstreichen der betreffenden Stellen verwendet, welche, wenn sie feucht sind, zuvor leicht abgetrocknet, trocken jedoch schwach befeuchtet werden. Diese Anwendungsweise eignet sich vorzugsweise für die Heilung von mehr in die Fläche, als in die Tiefe sich erstreckenden Haut- und Schleimhautaffectionen, insbesondere zu dem Zwecke, eine schnellere Abstossung wuchernder Granulationen, diphtheritischer und anderer Exsudationen, necrosirender Theile, parasitischer Bildungen etc. zu erzielen und unter Verminderung der bestehenden Gefässinjection, Schwellung, Hypersecretion und Empfindlichkeit die Heilung der erkrankten Theile zu befördern.

Um dem Höllensteinstift mehr Festigkeit zu geben und das Beschmutzen der Hände zu vermeiden, versieht man denselben mit einer passenden Hülle oder befestigt ihn an einem geeigneten Aetzhälter. Zur Cauterisation der Nasen-, Rachen-, Kehlkopf-, Urethral- und Uterinalschleimhaut dienen eigene stellbare, für besondere Fälle cachirte Aetzmittelträger, dann metallene Sonden, an welche die Aetzsubstanz angeschmolzen, oder Bougien, deren Armirung mit gepulvertem Höllenstein durch Gummischleim an den geeigneten Stellen bewirkt wird.

Im Falle seiner Verwendung als Streupulver wird der Höllenstein, fein zertheilt, mittelst eines Löffelchens oder schwach befeuchteten Glasstabes auf die zu ätzenden Stellen gebracht, in die Vagina mit Hilfe runder Baumwollbäuschchen eingeführt und in schwieriger zugängliche Schleimhauthöhlen (Nasenrachenraum, Kehlkopf, Urethra, Uteruscanal, Fistelgänge etc.) mit Hilfe eines Insufflators eingeblasen. In dieser Form wendet man ihn jedoch selten pur an, gewöhnlich mit Milchzucker, präparirtem Talk, Lycopodium, gebranntem Alaun oder anderen Stypticis (im Verh. von 1 : 1 – 50) gemischt.

In concentrirter Lösung (1 : 1 – 5 Aq.) kommt Höllenstein seltener als Causticum in Anwendung. Die Application geschieht dann mit Hilfe von Aetzpinseln, Schwammhaltern oder Tropfapparaten.

Die Indicationen für jene Applicationsweise bilden hauptsächlich:

1. Erkrankungen zugänglicher Schleimhäute, insbesondere chron. katarrhalische Affectionen mit Schwellung, Lockerung und Wulstung der Mucosa, diphtheritische und geschwürige Affectionen derselben; ausserdem werden Cauterisationen der Scheide und des Uterushalses bei Vorfall derselben, solche der Urethra gegen Samenverluste und davon abhängige nervöse Zustände bei genügend abgestumpfter Empfindlichkeit derselben vorgenommen.

2. Krankheiten des Auges und des Gehörcanales, namentlich Blennorrhoe und Trachom der Conjunctiva, Thränensackfisteln und mit Vorsicht bei vasculären Pannus, Corneageschwüren und Vorfall der Iris, dann bei chronisch-katarrhalischen sowie ulcerativen Erkrankungen, Granulationen und polypösen Wucherungen im Ohrcanal.

Zur Einwirkung auf sehr vulnerable Theile pflegt man sich des salpeterhaltigen Höllensteins zu bedienen. Die mildere Action desselben hängt nicht so sehr von der Substanzreducirung durch den sich nahezu indifferent verhaltenden Salpeter ab, als vielmehr von der verminderten Zerfliesslichkeit der Stängelchen in den lösenden Medien der Aetzstellen.

3. Erkrankungen der Haut, und zwar: entzündliche Affectionen derselben von mehr chronischem Verlaufe, namentlich Frostbeulen, durch Druck aufgetriebene Ballen oder aus anderen Ursachen entstandene schmerzhafte Schwellungen, ferner Panaritien, oberflächige und frische Verbrennungen, wunde Brustwarzen (nach jedesmaligem Trinken der Kinder), Afterfissuren etc., parasitäre, erythematöse, impetiginöse,

eczematöse und pruriginöse Erkrankungen, wie auch schlaffe, übermässig granulirende, oder sonst träge heilende Hautgeschwüre, Schanker und andere syphilitische Ulcerationen, Rhagaden und Fissuren, Nagelgeschwüre (Aetzen der ulcerirenden und fungösen Partien der Nagelfurche) und Fisteln.

In verdünnter Lösung wird Silbersalpeter als gefässverengendes, antiseptisches, krankhafte Secretionen beschränkendes und verbesserndes Mittel, hauptsächlich bei durch Hyperämie bedingten abnormen Transsudationszuständen in Anwendung gezogen, und zwar in Form von Einträufelungen und Pinselungen bei Erkrankungen des Auges in Fällen von Ophthalmia neonatorum (0,4—2%ige Lösung), chronisch-katarrhalischen und granulösen Bindehautentzündungen (1 bis 2% Sol., Rp. 85) etc., des Ohres (5—10% Sol.) bei eiterigen Katarrhen des äusseren und Mittelohres, der Schleimhäute der Nase, des Rachens und Kehlkopfes (1:50—200 Aq.) gegen die oben gedachten krankhaften Zustände, dann der Urogenitalorgane, und zwar der Harnröhre bei chronischem Tripper (Inject. 0,2—1% Lösung, Pinselung mit 3—5% oder Instillation weniger Tropfen 1—20% Sol., *Guyon, Ultzmann)*, der Blase bei Katarrhen derselben (Inject. 0,1—0,3% Lös. und Irrigat. 0,02—0,04% Sol.), der Vaginalschleimhaut und des Cervix uteri (Pinsel. und Inject. 0,4—1% Lös. oder Einlegen damit getränkter Baumwolltampons und Schwämme) bei Leucorrhoe, Uterinalflüssen, Excoriationen am Mutterhalse, chronischer Vaginitis etc., ausserdem in Clysmen (0,05:60,0 Aq. mit Tinct. Opii *(Duclos)* und an Eiweiss gebunden: Album. ovi 1, Aq. dest. 200,0, Colat. adm. Arg. nitr. 0,1—0,3 in Aq. dest. s. q. sol., Natr. chlor. 0,1—0,3) bei Dysenterie, wie auch zu Pinselungen bei Prolapsus ani kleiner Kinder *(Betz)* und zu Injectionen in fistulöse Canäle, in die Höhle fluctuirender Bubonen, Congestionsabscesse etc., selten noch zu parenchymatösen Injectionen (pag. 44) in bösartige Neubildungen, namentlich Carcinome (*Thiersch* 1866).

In Form von Linimenten, Salben und Ceraten (1:5—25 Fett) bedient man sich des Silbersalpeters zur Anwendung auf das Auge, zum Einbringen mittelst Wicken oder Tampons in die Nase, Ohren, Harnröhre, Vagina, in Form von Suppositorien (Rp. 216) und Stäbchen (mit Cacaobutter oder anderen Constituentien), in die Harnröhre (0,1 p. d., Rp. 220) und die genannten Schleimhauthöhlen, wie auch zur Armirung von Bougien.

Von anderen zum Arzneigebrauche empfohlenen Verbindungen des Silbers verdient blos Erwähnung das Chlorsilber, Argentum chloratum, ein durch Lichtschwärzung gefärbtes, geruch- und geschmackloses Pulver, das zu 0·02—0·1, 2—4 Mal tägl. in Pulvern und Pillen gegen die oben erwähnten Nervenleiden und in Salben bei Augenleiden Anwendung fand. Es ist in Ammoniak, sowie in Wasser gelöstem unterschwefligsaurem Natron löslich und bildet so Doppelsalze, im ersteren Falle: Argentum chloratum ammoniatum (kryst. Pulver), in letzterem: Argentum natrico-hyposulfurosum, deren Lösungen mit Rücksicht auf ihr grosses Diffusionsvermögen zur Ermittlung acuter Silberwirkung bei Thieren Verwendung fanden (s. oben), in ihrer Wirkungsweise beim Menschen jedoch noch sehr wenig bekannt sind.

90. Bismuthum, Wismuth.

Von Wismuthpräparaten ist blos Basisch-salpetersaures Wismuth, Bismuthum subnitricum, officinell. Es ist ein weisses, krystallinisches, sauer reagirendes, schwach styptisch schmeckendes

Pulver, das sich in verdünnter Salpetersäure ohne Aufbrausen lösen und arsenfrei sein muss.

Metallisches Wismuth löst sich in 4 Th. heisser 30%iger Salpetersäure, aus der sich, auf den 6. Th. eingedampft, das entstandene neutrale Salz ($Bi O_3 [NO_2] 3 + 5H_2 O$) in ansehnlichen Krystallen ausscheidet. Um ein gänzlich arsenfreies Subnitrat zu erhalten, werden nach Ph. Germ. die (mit etwas Salpetersäure angesäuertem Wasser) gewaschenen Krystalle mit 4 Th. Wasser zerrieben, hierauf in 21 Th. kochendes Wasser eingerührt und der mit kaltem Wasser gewaschene Rückstand (von Subnitrat) bei 30° getrocknet. Ph. A. lässt die aus 1 Th. des gereinigten Metalles in 2,6 Th. conc. Salpetersäure erhaltene salpetersaure Wismuthlösung sofort mit heissem destillirten Wasser (für je 1 Th. des Metalles 60 Th.) mischen und den gewaschenen Niederschlag zur Trockene bringen. Das auf eine oder die andere Art gewonnene basische Salz, auch Bismuthum hydronitricum, Subnitras bismuthicus, Magisterium Bismuthi, Wismuthweiss (Bismuthum album) genannt, besitzt im Vergleiche zum neutralen Salze auf 1 At. Wismuth nur 1 Molec. Salpetersäure ($Bi O_3 NO_2 H_2$).

Zur Reindarstellung dieses Präparates muss das käufliche Wismuth von Arsen und den es begleitenden Metallen befreit werden. Dies geschieht am zuverlässigsten (Ph. Germ.) auf die Weise, dass man das Metall mit dem halben Gewichte Natronsalpeter glüht und die schäumende Masse so lange rührt, bis das Metall fein zertheilt erscheint, worauf es, halb erkaltet, mit verdünnter Natronlauge erhitzt wird, welche das zu Säuren oxydirte Arsen, Tellur etc. aufnimmt, während die Reste der fremden Metalle bei Bereitung des Subnitrats in der Lauge, aus der das neutrale Wismuthnitrat krystallisirt ist, zurückbleiben.

Wismuthsubnitrat, ohne Einhüllung genossen, veranlasst bei fortgesetztem arzneilichen Gebrauche auf der Zunge einen eigenthümlich gefärbten Belag, der aus fein zertheiltem Wismuth, Epithelien und Niederschlägen der Mundflüssigkeiten besteht (*Hamilton* 1881). Im Magen scheint nur eine geringe Menge von Chlorwismuth gebildet und mit Hilfe eiweissartiger Substanzen in resorptionsfähige Verbindungen überführt zu werden. Wismuthsalze präcipitiren Pepsin und heben seine verdauende Wirksamkeit auf (*Ludes*). Aetzwirkungen werden nach relativ grossen Dosen nicht beobachtet, wenn das Präparat in völlig reinem Zustande genommen wird.

Desayvie, *Monneret* u. A. verabreichten das basisch salpetersaure Wismuth in Gaben von 15,0—30,0 und darüber innerhalb 24 Stunden, ohne dass schädliche Folgen darnach eingetreten sind. Die von älteren Aerzten nach grösseren Dosen beobachteten toxischen Wirkungen dürften auf die häufige und beträchtliche Verunreinigung des Präparates in früheren Zeiten mit den gewöhnlichen Begleitern dieses Metalles (Arsen, Tellur, Blei etc.), insbesondere mit Wismutharseniat zurückzuführen sein. *Salisbury* will in einzelnen Proben von Wismuthsubnitrat über $1^1/_2\%$ davon gefunden haben. Doch könnte wohl auch ein ungewöhnlich hoher Säuregehalt des Magensaftes die Bildung einer grösseren Menge neutralen Wismuthsalzes aus dem genossenen Subnitrat veranlassen und damit die toxischen Zufälle nach Anwendung desselben bedingen. Bei Hunden rufen schon 4,0—6,0 Wismuthsubnitrat alle Erscheinungen einer Gastroenteritis hervor (*Orfila, Mayer*).

Während die stark basischen Wismuthverbindungen, desgleichen Wismuthoxydhydrat und kohlensaures Wismuth von sehr milder Wirkung sind, rufen die neutralen Wismuthsalze, so auch das eben gedachte neutrale salpetersaure Wismuth in Gaben, in denen sich die erstgenannten noch indifferent verhalten, neben Stomatitis gastroenteritische und schwere Allgemeinerscheinungen hervor. Nach subcutaner Injection jenes Salzes bei Hunden war Wismuth in den meisten Organen, namentlich in der Milz, und auch im Harne anzutreffen (*Dalché & Villejean* 1887). Bis jetzt ist das neutrale Wismuthnitrat nur versuchsweise zur Bekämpfung chronischer Diarrhoe, doch in der Mehrzahl der Fälle mit einem Zusatz von kohlensaurem Calcium (*Pomies*) oder Magnesiumoxyd (*Thompson*) verabreicht worden, wo sich nothwendig kohlensaures Wismuth, bezüglich Wismuthoxydhydrat bilden müssen, welche in ihrer styptischen Wirkung dem Subnitrat noch nachstehen.

Nach Versuchen an Thieren (*Stefanowitsch-Lebedeff* 1869, *Feder-Meyer* 1879, *Steinfeld* 1885) mit neutralen Wismuthsalzen (salpetersauren, essigsauren Wismuth, *L. Bricka*), insbesondere mit citronsaurem Wismuth-Ammoniak, verursachen dieselben eine acute Wismuthvergiftung unter dem Arsen analogen Erscheinungen von Gastroenteritis,

Blutüberfüllung der Gefässe des Unterleibes, starkem Sinken des Blutdruckes, parenchymatöser Nephritis, Krämpfen und Lähmung. Der Tod tritt durch Herzstillstand in Folge von Lähmung des vasomotorischen Centrums und der excitomotorischen Herzganglien ein; die meisten Organe finden sich darnach im Zustande fettiger Degeneration neben Schwund des Glycogens in der Leber. Citronsaures Wismuth-Ammoniak vermag schon in der Menge von 0,06 für je 1 Kilo Körpergewicht bei subcutaner Application Säugethiere zu tödten. Die chronische Wismuthvergiftung äussert sich nach Anwendung jener Salze in allmälig steigenden Gaben durch verminderte Fresslust, Abnahme des Körpergewichtes, der Temperatur und der Menge des Harnes, welcher trübe, alkalisch und eiweisshältig wird, zunehmende Schwäche und Betäubung; Tod unter tetanischen Krämpfen (*Steinfeld*).

Die Aufnahme des Wismuths in die Säftemasse scheint angesichts der Giftigkeit neutraler Wismuthsalze in nur sehr geringen Mengen und hauptsächlich vom Magen aus zu erfolgen. Im Stuhle findet sich dasselbe bei interner Einverleibung von Subnitrat grösstentheils in Schwefelwismuth verwandelt, welches die Fäces dunkel färbt. *Orfila* vermochte es bei seinen Versuchen an Thieren nach toxischen Dosen in der Leber, Milz und im Urin, *Lewald* in der Milch einer damit gefütterten Ziege nachzuweisen.

Auf intacter Haut verhält sich das basisch-salpetersaure Wismuth völlig indifferent. Auf Wunden, Ulcerationen oder inficirte Schleimhautflächen gebracht, entfaltet dasselbe eine nicht geringe antiseptische Wirksamkeit (*Kocher* u. A.), doch verursacht es auf den bei Behandlung derselben damit in Berührung gekommenen Stellen entzündliche Reizung, wie auch Eczeme in deren Umgebung und in Höhlenwunden Concremente von sich ablagernden Wismuth, welche Eiterung unterhalten und schwer zu entfernen sind (*Petersen* 1884). Grössere Mengen des Subnitrats können bei jener Applicationsweise in Folge von Resorption des Wismuths Vergiftungserscheinungen, namentlich Stomatitis, Darmcatarrh und desquamative Nephritis veranlassen. In die Pleurahöhle gebracht, ruft das Präparat Pleuritis, im Peritoneum weitgehende Verklebung der Darmschlingen und je nach der Dicke der Auflagerung Entzündung und selbst Perforation hervor (*B. Riedel* 1883).

Kocher empfahl zuerst (1882) das basisch salpetersaure Wismuth für die antiseptische Wundbehandlung. Fäulnissbacterien werden schon in einer 1% Suspension des Subnitrats im Wasser entwicklungsunfähig. Dasselbe wirkt jedoch nach seinen späteren Erfahrungen (1883) nicht so sehr auf die Infectionsträger (Gonococcen), als auf den Nährboden, welchen es für die Entwicklung der Mikroorganismen untauglich macht. Diese indirecte antiseptische Wirksamkeit des Präparates scheint einerseits auf der Abgabe von Stickstoffsäuren, andererseits auf der Labilität des von diesen und vom Wismuthoxyd ausgehenden, eine fortgesetzte Action bedingenden Sauerstoffes zu beruhen (*Binz*).

Die Anwendung einer 10% Schüttelmixtur von Wismuthsubnitrat bewirkt eine rasche Heilung inficirter Wunden, doch eignet sich das Präparat nicht für die Behandlung unter dem Schorfe vernarbender Wunden; auch verursacht seine Anwendung Schmerzen und sind in mehreren Fällen Vergiftungserscheinungen darnach aufgetreten, was zu dem Schlusse berechtigt, dass bei dieser Applicationsweise erheblich grössere Wismuthmengen als bei Einfuhr in den Magen in lösliche und resorptionsfähige Verbindungen überführt werden. Dies ist schon darum möglich, als Wismuth mit Eiweisskörpern nicht nur in alkalischen und organisch sauren, sondern auch im Ueberschusse Eiweiss enthaltenden Flüssigkeiten lösliche und resorptionsfähige Verbindungen eingeht (*Dalché & Villejean*, 1887), während in den Verdauungswegen, wie nach Einfuhr von Salzen mancher Metalle (pag. 261), bei intactem Darmepithel eine Resorption von Wismuth nicht stattfindet. Die nach dem Uebertritte des Wismuths bei seiner Anwendung auf Wunden und Ulcerationen in die Säftemasse sich ergebenden Allgemeinwirkungen äussern sich durch Auftreten einer der mercuriellen ähnlichen Stomatitis mit Schwellung des Zahnfleisches, der Zunge, der Magen- und Rachenschleimhaut, Lockerung der Zähne, Schwärzung des Zahnfleischrandes und Bildung von Geschwüren im Munde, nach deren Heilung die

befallenen Schleimhautpartien bläulich schwarz gefärbt bleiben (*J. Israel* 1883); ausserdem durch Darmcatarrh und desquamative Nephritis. 2—4 Grm. nicht überschreitende Mengen scheinen jene üblen Zufälle nicht mehr zu veranlassen *(B. Riedel)*.

Bismuthum subnitricum ist ein milde adstringirendes, die Sensibilität und Secretion des Magens und Darmcanales herabsetzendes, auch hämostatisch und antiseptisch wirkendes Mittel. Man bedient sich desselben vorzugsweise intern bei Gastralgien und chronischem Erbrechen, ohne Rücksicht, ob diese Zufälle dyspeptischen Zuständen, abnormen Gährungsvorgängen, Innervationsstörungen, chronisch entzündlichen Affectionen, Erosionen oder Ulcerationen des Magens ihre Entstehung verdanken, ausserdem gegen profuse, sowie fötide Durchfälle, Lagercholera und Brechdurchfall der Kinder.

Indem das Subnitrat bei seinem Durchgange den bei Darmkrankheiten in Folge von Gährung und Fäulniss sich entwickelnden, heftige Darmbewegungen verursachenden Schwefelwasserstoff (pag. 102) chemisch bindet (*Pomies, Bókai* 1885) und als indifferentes Schwefelwismuth auf den entzündeten und geschwürigen Flächen sich niederschlägt, bildet es so eine schützende Decke, welche als reizmildernd ihrerseits dazu beiträgt, die gesteigerte peristaltische Action zu mässigen, wobei noch die bedeutende fäulnisswidrige Wirksamkeit des Präparates in Betracht kommt.

Man reicht das Präparat in relativ grossen Dosen, insbesondere gegen die genannten Darmaffectionen, da kleine Gaben für wirkungslos angesehen werden, im Mittel zu 0,2—1,0 ad 2,0! p. d., 2—4 Mal tägl. (bei profusen Diarrhoen stündlich, *Stricker*), am besten als Pulver (Rp. 167) ohne Beigabe anderer Mittel, Opiumpräparate ausgenommen, und bei leerem Magen.

Extern wird das Subnitrat als mildes Stypticum gleich dem Zinkoxyd, doch ohne besseren Erfolg als dieses verwerthet, hauptsächlich in Form von Streupulvern zum Aufschnupfen (Rp. 180) und zur Insufflation in den Kehlkopf (Rp. 183), in Schüttelmixturen (1,0—2,0!: 100,0) für die antiseptische Wundbehandlung *(Riedel, Kocher)* und zu Injectionen in die Harnröhre (2—5%) bei Tripper; auch in Klystieren, selten in Salben bei chronischen Hautkrankheiten.

In jüngster Zeit sind eine Reihe von Wismuthverbindungen gegen die zuerst angeführten Zufälle versuchsweise in Anwendung gebracht worden, so das von *Vulpian* empfohlene Bismuthum subsalicylicum, Basisch salicylsaure Wismuth (mit 76% Bi_2O_3), ein amorphes, gelblich weisses, geschmackloses, im Wasser unlösliches Pulver, welches zu 0,3 bis 1,0 p. d. m. t., bis 10,0! p. die, bei schmerzhaften Magen- und Darmleiden, namentlich bei chronischem Durchfall, insbesondere Tuberculöser, das Subnitrat in Hinsicht auf Heilwirksamkeit übertreffen soll *(Solger, Langgaard)*.

Bismuthum valerianicum, Baldriansaures Wismuth, ein weisses, nach der Fettsäure riechendes, in Wasser unlösliches Pulver, ist nicht mehr gebräuchlich. Man hat dieses entbehrliche Präparat gegen die oben erwähnten Magenaffectionen und andere nervöse Leiden zu 0,03—0,2 p. d. 2—4 M. tägl. verabreicht.

Cerium oxalicum, Oxalsaures Cerium (weisses, geschmackloses, in Wasser unlösliches Pulver), soll dem Wismuthsubnitrat ähnlich wirken. Es wurde zuerst von *H. Y. Simpson* (1854) gegen hartnäckiges Erbrechen insbesondere während der Schwangerschaft, später auch von anderen Aerzten gegen die oben angeführten Magen- und Darmaffectionen und als beruhigendes Mittel bei chron. Husten *(Th. Clark)* in Dosen von 0,05—0,3, für Kinder zu 0,015—0,03 m. M. tägl. in Pulvern empfohlen.

Stannum metallicum. Das zu den Halbedelmetallen ebenfalls zählende Zinn weicht in seinen Verbindungen von den bisher abgehandelten Metallpräparaten bezüglich seines Verhaltens zum Organismus nicht unerheblich ab. Sein arzneilicher Werth ist bis jetzt noch ein ganz unbedeutender. Man hat es im metallischen Zustande in Form von

Zinnfeile, Stannum limatum, Limatura Stanni, und Zinnpulver, Stannum pulveratum, zu 1,0—5,0 p. d. 1—2 M. tägl. gegen Ascariden und zu 10,0—30,0 in Absätzen gegen Tänia in Latwergen- oder Bissenform verabreicht. In seiner Wirksamkeit steht es anderen Wurmmitteln bedeutend nach. Bei mit Zinnpulver reichlich gefütterten Hunden erhielten sich die Tänien im Darme unversehrt (*Patenko*).

Metallisches Zinn von reiner Beschaffenheit ist unschädlich. Bei längerer Aufbewahrung von Nahrungs- und Genussmitteln in verzinnten oder Zinngefässen werden allerdings kleine Mengen des Metalls in eine lösliche und resorptionsfähige Form überführt, ohne dass jedoch nach deren Genusse gesundheitsstörende Folgen auftreten, obgleich Zinn im Harne nachgewiesen werden kann (*Altfield* 1884, *Ungar* und *Bodländer* 1887). Vereinzelte Fälle von Vergiftungen durch Speisen, die in Zinngefässen aufbewahrt worden sind, können, angesichts der häufigen gewerblichen Fälschung des Zinns, namentlich mit Blei (vergl. pag. 228 und 244), wohl nicht weiter in Betracht gezogen werden, ebenso vereinzelte, bei Zinngiessern vorgekommene Intoxicationen

Nicht wenig giftig verhalten sich die Zinnsalze. Von dem technisch, besonders für die Färberei wichtigen Chlorzinn oder Zinnchlorür, Stannum chloratum, sollen beim Menschen verhältnissmässig geringe Mengen ($^1/_2$ Theelöffel) toxische Gastroenteritis und den Tod herbeiführen. Subcutan injicirt, wirkt dasselbe vorwiegend caustisch. 0,5 Grm. davon einem 7 Kgrm. schweren Hande in den Magen gebracht, verhielt sich nahezu wirkungslos, 1,0 hatte Indigestion und vorübergehendes Erbrechen, 0,05 intravenös eingeführt, raschen Tod nach vorausgegangenem Zittern und tetanischen Krämpfen zur Folge (*Patenko* 1886). Man hatte dieses Salz vor längerer Zeit gegen chronische Neurosen zu 0,005—0,03 p. d, 2—4 M. tägl. in äther. Lösung und in Pillen empfohlen. Bedenklich erscheint dessen Anwendung als antiseptisches Verbandmittel in der Art wie Chlorzink, mit Rücksicht auf seine Resorptionsfähigkeit und Giftwirkung.

Zur Feststellung der Allgemeinwirkungen des Zinns und seiner toxischen Eigenschaften nach dessen Aufnahme in's Blut hat *T. White* (1880) weinsaures Zinnoxydul-Natron und essigsaures Zinntriäthyl Thieren vom Magen aus, subcutan und intravenös einverleibt und darnach sowohl vom Verdauungsapparate als auch vom centralen Nervensystem ausgehende schwere Störungen beobachtet, nämlich Appetitlosigkeit, Erbrechen, Durchfall und Kolik als Folgen intensiven Magen- und Duodenalcatarrhs, sodann Erscheinungen von Rückenmarksparalyse (Schwäche, besonders der Hinterextremitäten, Herabsetzung der Reflexthätigkeit etc.) und Reizungssymptome von Seite der Gehirn- und Medullarcentren (bedeutende Aufregung, krampfhaftes, zu Convulsionen sich steigerndes Muskelzittern, schwere respiratorische Störungen etc.); Harn spärlich, von hohem spec. Gew. und stets eiweisshaltig; im Blute (einige Tage nach genügend ausgebildeter Zinnwirkung) kein Zinn, dafür in der Leber und im Gehirne, was für die Resorption des Metalles spricht, am wenigsten in den Muskeln. Eine lähmende Wirkung auf diese kommt den Zinnsalzen (im Gegensatze zum Zink und Kupfer) nicht zu (*Kobert* 1882).

Kleine Mengen des in der Luft als Dampf vertheilten essigsauren Zinntriäthyls (schneeweisse nadelförmige, 44,7% Zinn führende Krystalle) verursachten, wie dies *White* und *Harnack* bei Darstellung des Präparates an sich selbst erfuhren, eingeathmet: heftigen Kopfschmerz, Uebelkeit, allgemeine Schwäche, Durchfall und Eiweissharnen.

91. Alumen, Alaun (Thonerdepräparate).

Von Thonerdeverbindungen wird hauptsächlich der Kalialaun sowohl in krystallinischem, als wasserfreiem Zustande therapeutisch benützt. Ersterer, Alumen, Alaun, bildet grosse octaedrische, farblose, an der Luft oberflächig verwitternde Krystalle von süsslich zusammenziehendem Geschmack, die sich in ungefähr 10 Th. kaltem, leichter in heissem Wasser, in 2,5 Th. Glycerin, nicht in Alkohol lösen. Wird derselbe bis zum gänzlichen Verluste seines Krystallwassers erhitzt, so verbleibt Gebrannter Alaun, Alumen ustum, ein weisses, in 25 Th. Wasser langsam, aber klar sich lösendes Pulver, welches gelöst das gleiche Verhalten krystallinischen Alauns besitzt.

Alaun schmilzt beim Erhitzen alsbald in seinem Krystallwasser, welches in Dämpfen entweicht; er wird zähflüssig, schäumt stark auf und wandelt sich (bei 180° C.) in eine weisse, poröse Masse um, welche wasserfreier Alaun ist, auch Alumen calcinatum, Al. spongiosum, Sulfas Aluminae et Lixivae anhyder, genannt wird. Vom gemeinen Alaun

unterscheidet er sich durch den Mangel von Krystallwasser, Krystallisation und schwierige Löslichkeit im Wasser. Damit übergossen, löst er sich nach und nach und wandelt sich dabei zum früheren, d. i. krystallinischen Alaun um.

Die von der schwefelsauren Thonerde ausgehende styptische Wirksamkeit des Alauns wird einerseits durch das lösend wirkende schwefelsaure Kalium, andererseits durch seinen hohen Wassergehalt gemindert, so dass er in dieser Beziehung dem sonst arzneilich unbeachtet gebliebenen, in die Pharm. A. et G. neu aufgenommenem (reinem) Schwefelsaurem Aluminium, Aluminium sulfuricum, nicht unerheblich nachsteht. Dasselbe stellt weisse, krystalliniche, leicht in (1,2 Th.) kaltem, noch mehr in heissem Wasser, auch in (2 Th.) Glycerin lösliche Krusten dar, welche weit stärker als Alaun sauer reagiren und zusammenziehend schmecken.

Durch Zersetzen seiner wässerigen Lösung mit Calciumcarbonat, nach Zusatz von Essigsäure, wird das als Antisepticum sehr geschätzte Aluminium aceticum solutum Ph. A., Liquor Aluminii acetici Ph. Germ., Liq. Burrowi, Essigsaure Aluminiumlösung, Aluminiumacetatflüssigkeit, erhalten, eine klare, farblose, süsslich zusammenziehend schmeckende, schwach nach Essig riechende und sauer reagirende Flüssigkeit von 1,044—1,046 spec. Gew., welche in 100 Th. beiläufig 8 Th. basisches Aluminiumacetat enthält.

Zur Darstellung dieses Präparates werden 300,0 schwefelsaures Aluminium in 620,0 destillirtem Wasser gelöst und der entstandenen Lösung, nach Zusatz von 540,0 verd. Essigsäure, allmälig unter beständigem Rühren ein aus 130,0 präcipitirtem kohlensaurem Calcium mit 200,0 Wasser bereiteter Brei zugesetzt. Das an einem kalten Orte durch 24 Stunden zur Seite gestellte Gemisch wird hierauf durchgeseiht, der aus Gyps bestehende Rückstand abgepresst und die das basische ($^2/_3$) Acetat $[Al_2(OH)2(C_2H_3O_2)4]$ enthaltende Gesammtflüssigkeit zuletzt abfiltrirt. Die Vorschrift der Ph. Germ. ist von dieser wesentlich nicht verschieden.

Der offic. Alaun $[Al_2K_2.4(SO_2O_2) + 24H_2O]$, auch roher oder gemeiner Alaun, Alumen crudum, Sulfas Aluminae et Lixivae cum aqua genannt, wird im Grossen in Alaunwerken, am ergiebigsten aus Alaunstein, Alaunschiefer oder Alaunerde und so rein erzeugt, dass er ohne weitere Behandlung zum Arzneigebrauch verwendet werden kann. Er schliesst 24 Mol. (ca. 49%) Wasser und 35,5% Aluminiumsulfat ein. Seine stark sauer reagirende wässerige Lösung sättigt vollständig alkalische Basen, unter Abscheidung von basisch schwefelsaurem Thonerde-Kali. Löst man dieses in Salzsäure und versetzt hierauf mit Ammoniak, so wird die Thonerde als Hydrat gefällt, welches gewaschen und getrocknet, das nicht mehr offic. Aluminiumhydroxyd, Alumina hydrica, Oxydum Aluminae hydratum ($Al_2O_6H_6$), darstellt, ein weisses, in verdünnten Säuren und Alkalien lösliches Pulver, welches an der Zunge haftet und mit Wasser versetzt, teigartig sich kneten lässt.

Thonerdehydrat sättigt die freie Säure des Magens und entfaltet in milder Weise analog den löslichen Thonerdesalzen adstringirende und antifermentative Wirkungen. Man hat es nicht ohne Nutzen zu 0,2—1,0 p. d. m. M. tägl. in Pulvern bei chronischer Diarrhoe und in Schüttelmixtur bei Cholera infant. verabreicht; äusserlich als Exsiccans zu Streupulvern wie Zinkoxyd.

Durch Lösen des Thonerdehydrats in verdünnter Schwefelsäure erhält man die oben gedachte schwefelsaure Thonerde, Aluminium sulfuricum $[Al_2(SO_4)3 + 18H_2O]$, mit ca. 48,5% Aluminiumsulfat, durch Behandeln mit Essigsäure, die essigsaure Thonerde, Aluminium aceticum, Acetas Aluminae, eine beim Verdunsten gelatinös sich verdickende, in Wasser und Weingeist leicht lösliche Masse und durch Lösen in Salzsäure Chloraluminium, Aluminium chloratum, welches als desodorisirendes und Desinfections-Mittel Verwendung gefunden, und in unreinem festen, sowie flüssigem Zustande unter dem Namen Chloralum zur Desinfection von Leichen, Latrinen, Stallungen, Schiffen, Eisenbahnwaggons etc. vor mehreren Jahren in den Handel gebracht wurde.

Die löslichen Thonerdesalze gehen mit den Eiweisskörpern der thierischen Gewebe und Flüssigkeiten den Salzen der schweren Metalle ähnliche Verbindungen ein. Das mittelst schwefelsaurer Thonerde

erhaltene Albuminat ist im Ueberschusse der Eiweisslösung, ebenso in der des Thonerdesalzes und in verdünnten Säuren löslich. Auf dem Verhalten zu den proteïnartigen Stoffen des Körpers beruht die adstringirende und hämostatische, desgleichen die fäulnisshemmende und antifermentative Wirksamkeit des Alauns und anderer Thonerdesalze.

In arzneilichen Gaben (Alaun zu 0,05—0,2) rufen dieselben, ausser stark herbem Geschmack und Gefühl von Trockenheit im Munde und Schlunde, sonst keinerlei auffällige Erscheinungen hervor. Bei wiederholter Einfuhr steigern sich diese Symptome; Esslust, sowie Verdauung nehmen, wie nach dem Genusse anderer Adstringentien (pag. 224), ab und die fäcalen Entleerungen werden in Folge von Secretionsabnahme des Verdauungscanales härter und seltener. Länger fortgesetzter Genuss führt zu gänzlichem Appetitverlust, chron. Magencatarrh, Schwäche und Abmagerung.

Ob und in welcher Weise ein Uebertritt von Thonerde bei interner Einverleibung ihrer Salze in's Blut erfolgt, ist bis jetzt nicht aufgeklärt, ebensowenig Genaueres über die entfernten Wirkungen und Ausscheidungsverhältnisse darnach bekannt. In den Verdauungswegen werden die Thonerdesalze, so lange die Epithelien intact sind, nach Versuchen an Säugern *(P. Siem*, 1886) nicht resorbirt und lässt sich somit nicht erwarten, dass sie bei interner Verabreichung Blutungen aus Lungen, Nieren, Uterus etc., sowie krankhaft gesteigerte Secretionen dieser Organe zu sistiren vermögen. Man zieht deshalb die Gerbsäure dem Alaun therapeutisch in allen Fällen vor, wo es sich um die Entfaltung hämostatischer und secretionsbeschränkender Wirkungen in von den Applicationsstellen entfernten Organen handelt.

Grosse Alaundosen (1,0—2,0), zumal als Pulver oder in conc. Lösung verabreicht, rufen ziemlich sicher Erbrechen hervor, zugleich Magen- und Unterleibsbeschwerden, oft auch Durchfall und bedeutendere Mengen eine mehr oder weniger hochgradige Gastroenteritis.

Vergiftungen mit Alaun sind bisher zwei bekannt geworden. Der eine Fall betraf ein drei Monate altes Kind, dem 1 Grm. Alaun verabreicht wurde, welches, obgleich sofort ausgebrochen, den Tod in kurzer Zeit nach sich zog (*Tardieu* 1863), der andere einen 57jähr. Mann, welcher aus Versehen 30 Grm. Alaun statt Bittersalz genossen hatte und nach 8 Stunden verschied. Gleich nach dem Einnehmen Brennen im Schlunde bis zum Magen, Erbrechen blutiger Massen, kein Stuhlgang, Beklemmung, Ohnmachten, kleiner Puls, Collaps; Bewusstsein bis zum Tode erhalten (*Hiquet* 1873). Die Dosis letalis ist eine unbestimmte; in getheilten Gaben vertrugen Kranke (an Bleikolik Leidende) den Alaun bis zu 12,0 p. d. und 25,0 im Tage *(Kapeller* und *Gendrin)*. Die Behandlung der Vergiftung ist von der nach löslichen Eisensalzen nicht verschieden (pag. 109).

Versuche von *P. Siem* über die Wirkungen des Aluminiums und Berylliums haben bei mit milchsaurem Aluminium-Natrium subcutan vergifteten Kaninchen circa 0,3, bei Hunden und Katzen circa 0,25 Al_2O_3 für je 1 Kgrm. Körpergewicht als Dosis letalis ergeben. Die Anfangssymptome der Intoxication traten verhältnissmässig spät ein (bei mit kleinen Dosen vergifteten Thieren am 3.—5. Tage, nach einer einzigen grossen Dosis 5—10 Stunden nach der Vergiftung); zunächst Appetitverlust und hartnäckige Obstipation, sodann fortschreitende Abmagerung, Mattigkeit, psychische Depression, nach mehreren Tagen wiederholtes Erbrechen schaumiger, gallig gefärbter Schleimmassen, zunehmende Apathie und Herabsetzung der Sensibilität, Motilität und Reflexerregbarkeit; bei protrahirtem Verlaufe: Sopor, Temperaturabnahme, unregelmässige Respiration und Krämpfe; Harnmenge vermindert, Eiweiss nicht constant darin vorhanden. Post mortem: Hyperämie und leichte Schwellung der gesammten Verdauungsschleimhaut, Herz mit dunklem flüssigen Blute gefüllt, parenchymatöse Nephritis, Leberzellen feinkörnig verfettet.

Versuche über die Resorption des Aluminiums bei Einfuhr in den Magen ergaben negative Resultate. So lange Magen- und Darmepithelien gesund sind, verhindern

sie den Durchtritt des Metalls, was auch von den Mangansalzen *(J. Cahn)* und Wismuthsalzen *(Steinfeld)* gilt, und findet die Aufnahme in's Blut erst dann statt, wenn durch einen hohen Concentrationsgrad der Solution Epithelien massenhaft sich abstossen.

Gegen Beryllerde war die Empfindlichkeit der Thiere eine bedeutend grössere, als gegen Thonerde und ergab sich als tödtliche Gabe für Hunde und Katzen nur 0,004 bis 0,005 BeO für je 1 Kgrm. des Körpergewichtes. Bei der Section: Erscheinungen von Gastroenteritis, in Leber und Nieren analoger, doch stärker ausgesprochener Befund. Bei Fütterung mit Beryllsalzen gingen die Thiere in der 2. Woche unter Erscheinungen typischer Beryllvergiftung zu Grunde.

Auf der Haut verursachen die löslichen Thonerdesalze keine auffälligen Veränderungen. Auf Schleimhäuten und wunden Stellen treten die caustischen wie adstringirenden Wirkungen dieser Salze deutlich und nahezu in derselben Weise, wie bei Anwendung von Zinkvitriol (pag. 239) hervor, der jedoch in seiner Eigenschaft als Antisepticum vom Alaun und noch mehr vom schwefelsauren, sowie vom essigsauren Aluminium übertroffen wird (s. a. pag. 224).

Innerlich wird der Alaun verordnet: zur Bekämpfung passiver Blutungen im Magen- und Darmkanal, copiöser Durchfälle, namentlich jauchiger, mit Blut gemischter, im Verlaufe von Typhus, Dysenterie, follikularen und anderen Verschwärungen (mit Salepdecoct, Opium und Amylumklystieren), selten noch als Brechmittel für Kinder bei Croup und Diphtheritis *(Meigs)* wie Kupfervitriol, während in Fällen chronischen Erbrechens kleine Alaundosen (0,2—0,3) die Brechbewegungen beschränken sollen; auch als Antidot bei Bleikolik.

Man reicht den Alaun zu 0,1—0,5 m. M. tägl., ad 5,0 p. die (Tagesgaben von 8,0 und darüber bewirken leicht Erbrechen, Durchfall und Koliken) in Pulvern ohne Corrigens (in Oblaten) oder mit Zucker (ana part. aeq., Alumen saccharatum), in Pillen (mit adstringirenden oder Bittermitteln), Zuckerpastillen (0,015 p. d.), und gelöst in arom. Wässern, Syrupen, Glycerin, auch in Form von Molken, Serum lactis aluminatum (aus 2,0 Alaun auf $^1/_2$ Liter Milch), letztere zuweilen noch bei catarrhalischen Affectionen der Luftwege und chronischer Pyelitis (pag. 22, Rp. 40).

Extern wird Alaun in Anwendung gezogen: *a)* in Substanz, und zwar in Gestalt abgeschliffener Krystallstücke oder (durch Schmelzen und Giessen in Formen bereiteter) Stäbchen (Alaunstifte) zu Aetzungen, wie Kupfervitriol (pag. 247), auch in zarten Stängelchen zur Application in den Cervicalkanal bei Blennorrhoe und bei mangelnder Involution des Uterus nach Geburten *(Fränkel)*, 1879); *b)* als Streupulver, in der Regel Alumen ustum, dessen locale Action, abgesehen von der Wasserentziehung, welche die Gewebe erleiden, durch die bei seiner Zerfliessung sich bildende übersättigte Lösung eine weit energischere als die des gewöhnlichen Alauns ist, und zwar pur oder mit Zusatz von Zink- oder Kupfervitriol, harzigen und anderen adstringirenden Substanzen (Tannin, Catechu, Kino, Colophonium etc.) auf blutende Stellen, Schleimhautwucherungen, schlaffe und üppige Wundgranulationen, stark secernirende Hautausschläge und Ulcerationen, feuchte Condylome (Rp. 17 und 177) etc., zur Insufflation in's Auge, Ohr (kann leicht zur Concrementbildung Anlass geben, pag. 232), in den Schlund, Kehlkopf (mit 1—10 Th. Pulv. Gum. Acac., Sacch. Lact. etc.) und in die weiblichen Geschlechtswege (Rp. 182), gegen die unten angeführten Leiden; als Schnupf- und Zahnpulver bei Epistaxis, blutendem und aufgelockertem Zahnfleisch; *c)* in concentrirter Lösung (1 : 5—15 Aq. mit Zusatz

von Glycerin) zum Bepinseln erkrankter Schleimhauttheile etc., wie auch zur Tamponade der Nasenhöhle, Vagina, des Mastdarmes und Uterus bei Blutungen und Vorfall der letzteren; *d)* in verdünnter (0,5—1% Sol.) zu Augenwässern und Ohrtropfen (0,5—2,0%), zu Mund- und Gurgelwässern (mit Infus. Salviae, Zusatz von Rum, Franz- oder Kornbranntwein, um den widrigen Alaungeschmack zu mindern), bei katarrhalischer Angina mit Erschlaffung der Schleimhaut, chron. Amygdalitis, Hypertrophie der Uvula, Aphthenbildung, geschwüriger Stomatitis, scorbutischer und mercurieller Affection des Zahnfleisches; zu Inhalationen (zerstäubt) in 0,25—2% Sol. bei chron. Catarrhen der Luftwege, zu Injectionen in den Gehörkanal und die Harnröhre (0,2—1,0 : 100,0) allein oder mit Zinc. sulfuric. ana part. aeq. und Zusatz von Acid. carbol. bei chron. Tripper, in die Blase (0,2%ige Lös.), zu Einspritzungen und Irrigationen in die Nasenhöhle und Vagina in Fällen wie Zinkvitriol (pag. 239), in Klystieren (1 : 100—150) bei fliessenden Hämorrhoiden, zu Waschungen, Umschlägen (1—5 : 100, Rp. 30 und 99) und Bädern (200,0—500,0 f. ein allgem. Bad und 15,0—25,0 zum Fussbad) gegen profuse, übelriechende Schweisse, stark nässende Hautausschläge, ausgebreitete, schlaffe, reichlich absondernde Geschwüre, seltener in Linimenten und Salben (1 : 5—10) mit Glycerin oder Ung. Glycerini und in Form von Suppositorien für den Mastdarm, die Vagina und den Uteruscanal. Vor der Gerbsäure und den Eisensalzen haben die Aluminiumsalze den Vorzug, nicht wie jene auf der Wäsche untilgbare Flecken zurückzulassen.

Das dem Alaun sonst gleich, nur weit energischer adstringirend und antiseptisch wirkende Aluminium sulfuricum wird intern (in schleimigen Vehikeln), wie auch äusserlich in beiläufig um ein Dritttheil kleineren Gaben als jener und entsprechend verdünnt gegen die oben genannten Krankheitszustände, insbesondere zu Injectionen bei fötiden Ausflüssen, namentlich der Scheide, in Anwendung gebracht.

Essigsaure Aluminiumlösung wird als nahezu reizloses, ungiftiges, die Granulationsbildung auf Wunden nicht beeinträchtigendes und desodorisirendes Antisepticum, mit 3—10 Th. Wasser verdünnt, zu Irrigationen und zum Verbande complicirter Wundverletzungen, septischer und gangränöser Ulcerationen, dann zu Waschungen gegen übelriechende Schweisse, zu Mund- und Gurgelwässern in den bei Alaun erwähnten Fällen und zu Injectionen bei stinkendem Ausflusse aus den Ohren, der Nase (Rp. 94), der Vagina und dem Uterus in Anwendung gezogen. Intern hat man das Präparat gegen Durchfälle und atonische Blutungen der Verdauungswege zu 0,5—1,5 p. d. 2—3stündl. in schleimigem Vehikel empfohlen *(Barthés)*. 30 Tropfen davon verursachten *(Burrow)* Gefühl von Völle und Wärme im Magen, 60 Tropfen eine mehrere Stunden anhaltende Benommenheit und Schwindel, Dosen von 1,0—1,2 Erbrechen.

Die essigsaure Thonerde wurde schon von *Gannal* (1827) als fäulnisswidrig erkannt und von *Burrow* (1857), dann von *Bruns, Maas, Billroth* u. A. für die Zwecke der Wundbehandlung empfohlen. *Bruns* verwendet hierzu als Liquor Aluminae aceticae eine Lösung aus 72,0 Alaun, 115,0 Bleizucker und soviel Wasser, dass die vom schwefelsauren Blei abfiltrirte Flüssigkeit 500,0 beträgt. Dieselbe wird in den oben gedachten Fällen mit 3—6 Th. Wasser verdünnt.

Bruns und *Maas* stellen die antiseptische Wirksamkeit des Thonerdeacetats höher als die des Thymols und der Salicylsäure. Nach Untersuchungen *O. Pinner's* (1880) reicht schon eine 0,3% Lösung aus, um Bacterienentwicklung zu hindern, und eine

0,5% Löung, um in Fäulniss leicht übergehende Substanzen vor derselben zu schützen. Grösser noch fanden die Wirksamkeit des Salzes *Kuhn* gegen Erbsenaufguss- und *N. Schwartz* gegen Tabakinfus-Bacterien.

Alumina silicica, Kieselsaure Thonerde. Diese Verbindung findet sich in der Natur in mehreren Varietäten, von denen nach Ph. A. et G. Bolus alba, Argilla, Weisser Bolus, Weisser Thon, officinell ist, eine zerreibliche, schmutzig weisse, abfärbende, durchfeuchtet etwas zähe, im Wasser zerfallende, aber nicht darin lösliche erdige Substanz, welche wegen ihrer Eigenschaft, mit Wasser zu einer plastischen Masse sich zu verbinden, als indifferentes Consistenzmittel und Conspergens für Pillen (Rp. 192 und 193) und Constituens für Pasten (pag. 53, Rp. 145) hauptsächlich Anwendung findet (pag. 62).

Unter der Benennung Bolus werden besondere Arten des Thones verstanden, so der hier erwähnte weisse Bolus, auch Terra sigillata alba, T. turcica, genannt und der einst gebräuchliche rothe oder armenische Bolus, Bolus rubra, B. Armena, eine eisenoxydreiche Varietät in Gestalt braunrother, abfärbender, herbe und erdig schmeckender Massen. Man bediente sich derselben sonst als deckend und milde adstringirend wirkender Mittel, intern bei chron. Durchfällen und extern zu austrocknenden Streupulvern, Zahn- und Augenpulvern, auch in Salben und Pflastern (Bestandtheil des einst [Ph. Austr. 1851] offic. Bruchpflasters, Emplastrum ad herniam vel ad rupturas).

Kaolinum, Alumina hydrata silicica, Kaolin, Porcellanthon, wird eine Varietät basisch kieselsaurer Thonerde genannt, der man sich, mit Wasser oder Glycerin zum Breie oder einer Paste angerührt, zu dem Zwecke bedient hatte, um erkrankte Wände von Canälen, namentlich der Harnröhre, auseinander zu halten *(Chiénne, Zeissl)*.

b) Adstringentia organica.

Tannica, Gerbstoffhaltige Mittel.

92. Acidum tannicum, Tanninum, Gerbsäure (Galläpfelgerbsäure). Die zu Heilzwecken am meisten benützte Gerbsäure ist die aus den Galläpfeln der Eiche gewonnene, auch Gallusgerbsäure, Acidum gallotannicum, genannt, ein weisses oder gelblichweisses Pulver, auch glänzende, kaum gefärbte Schüppchen von herbe zusammenziehendem Geschmack, die sich in Wasser und Weingeist leicht, auch in Glycerin, aber nicht in Aether lösen.

Die Galläpfelgerbsäure ist nicht identisch mit der in der Eichenrinde (Acidum quercitannicum), noch auch mit den in der Chinarinde, im Kaffee, Catechu, Kino u. a. vorkommenden Gerbsäuren, welche wesentliche Verschiedenheiten, sowohl in ihrem Verhalten zu gewissen Reagentien, als auch in Hinsicht auf ihre Umwandlungsproducte zeigen. So geben dieselben, nicht wie erstere bei trockener Destillation Pyrogallussäure und weder unter dem Einflusse von Fermenten, noch von Säuren oder Alkalien Gallussäure. Chemische Differenzen von solcher Bedeutung können wohl nicht ganz ohne Bedeutung für die Wirkungsweise der verschiedenen Gerbstoffe sein; doch fehlt es in dieser Beziehung ebenso an eingehenden physiologischen Untersuchungen, wie an klinischen Erfahrungen über ihren grösseren oder geringeren Heilwerth.

Die offic. Gerbsäure wird aus Türkischen Galläpfeln (pag. 269) durch Extraction mit Weingeist haltendem Aether, wiederholtes Schütteln des filtrirten Auszuges mit $^1/_3$ seines Volums dest. Wassers (behufs Trennung fremder, im Auszuge gelöster Substanzen) und Verdunsten der von der wässerigen Flüssigkeit getrennten Aetherschichte nach dem Abdestilliren zur Trockene erhalten. Sie ist in Alkohol und Wasser, aber nicht in ätherischen und fetten Oelen, noch auch in Chloroform und Petroleumäther löslich. Ihre wässerige, sauer reagirende Lösung färbt sich, stark verdünnt, auf Zusatz von Eisenchlorid tief blau, concentrirt liefert sie damit einen blauschwarzen Niederschlag (Tinte), der durch verdünnte Schwefelsäure verschwindet. Sie fällt die meisten Metalle und Alkaloide aus ihrer wässerigen Lösung, schwerlösliche Tannate bildend, ausserdem Leim

und Eiweisskörper aus ihren Lösungen als zähe Coagula. Auch Pepsin und Peptone werden durch Tannin bei Ausschluss freier Salzsäure gefällt. Schwach alkalisch gemacht, verliert sie jene Fähigkeit; doch besitzt das Alkalitannat noch immer einen charakteristisch zusammenziehenden Geschmack *(L. Lewin)*.

In's Blut gebracht, verursacht Gerbsäure einen Niederschlag, der sich aber im Ueberschusse von Blut solange löst, als dieses alkalisch reagirt, welches dadurch eine scharlachrothe, beim Stehen braune Färbung annimmt (*L. Lewin* 1880). Mit thierischen Häuten und anderen, leimgebende Gewebe führenden Theilen geht Tannin innige Verbindungen ein und sind erstere im Stande, einer gerbstoffhaltigen Flüssigkeit den gesammten Gehalt an Tannin zu entziehen. Wird dieses faulendem Eiweiss oder Blute zugesetzt, so werden schon nach einigen Stunden die Bacterien unbeweglich, und der üble Geruch schwindet. Für die Hemmung von Bacterienentwicklung im Tabakinfusum durch Gerbsäure fand *N. Schwartz* das Verh. von 1:666 Nährflüssigkeit, für Gallussäure letzteres nur halb so gross. In 1% Sol. tödtet die Gerbsäure Cholerabacillen in Fleischculturen nach Einwirkung von $1^1/_2$ Stunden (*Cantani* 1886), während eine 5% Sol. auf Milzbrandsporen selbst nach 10tägiger Einwirkung ohne Einfluss blieb *(R. Koch)*.

In Hinsicht auf ihre chemische Constitution ist die Gallusgerbsäure ($C_{28}H_{20}O_{18}$) als ein Digallussäureanhydrid anzusehen *(Schiff)*. Durch Kochen mit verdünnten Säuren oder Alkalien, auch beim Gährenlassen eines Galläpfelbreies wird sie unter Aufnahme von Wasser und Freiwerden der Gallussäure gespalten. Letztere, Acidum gallicum, Ac. Gallarum, bildet in reinem Zustande zarte, weisse, seidenglänzende, säuerlich schmeckende Krystalle, die sich im Gegensatze zur Gerbsäure schwer in kaltem Wasser, leicht in Alkohol und Aether lösen, aber weder Leim oder Eiweiss, noch auch Alkaloide fällen, mit Eisensalzen jedoch wie Tannin Tinte geben.

Wird die Gallusgerbsäure auf 210—215° erhitzt, so zerfällt sie gleich der Gallussäure in Kohlensäure und Pyrogallussäure (Pyrogallol), ein Trihydroxylbenzol [$C_6H_3(OH)3$], isomer mit Phloroglucin, deren Dämpfe sich zu weissen, blätterigen oder spitzigen, glänzenden Krystallen verdichten.

Von dem chemischen Verhalten der Gerbsäure zu den eiweiss- und leimgebenden Substanzen hängt wesentlich ihre Wirkungsweise ab. Indem sie mit diesen innige Verbindungen eingeht, bringt sie das Blut und die Albuminate der Secrete zur Gerinnung, setzt sie die Fähigkeit thierischer Theile zur Fäulniss, sowie die Neigung zum Schimmeln herab und bewirkt, auf wunde oder nur von zartem Epithel bekleidete Theile in hinreichender Menge gebracht, Schrumpfen des Bindegewebes, Dichterwerden der Zellenwände und Gewebe, wodurch der exosmotische Durchtritt der Ernährungs- und Secretionsflüssigkeiten aus dem Blute sowohl, wie auch der Abfluss aus den Drüsenkanälchen beschränkt, ausserdem Sensibilität, Muskelerregbarkeit und Reflexthätigkeit herabgesetzt werden. In ihrer Anwendung als Hämostaticum ruft sie weder Schmerz, noch Entzündung auf den blutenden Stellen hervor, da sie diese nicht wie metallische Styptica ätzt *(Bühring)*.

In Berührung mit conc. Tanninlösung nehmen die Muskeln an Länge und Dicke ab, und lassen sich nicht mehr bis zu der dem lebenden Muskel proportionalen Länge ausdehnen, noch kehren sie zur ursprünglichen Kürze zurück (*Hennig* 1883). Diese Veränderung der Muskelsubstanz hat nicht in der Eiweissgerinnung ihren Grund, sie ist eine eigenartig adstringirende. Nerven werden durch Tannin in Folge von Gerbung der Nervenscheiden für äussere Reize weniger empfänglich *(L. Lewin)*.

Sehr widersprechend lauten die Angaben der Autoren über die Fähigkeit der Gerbsäure, die Gefässe zu verengen (pag. 224), und auf solche Weise passive Capillarhyperämien und durch sie bedingte abnorme Transsudationszustände zu beseitigen. *L. Lewin* fand bei Application der Gerbsäure auf gefässreichen Theilen in den meisten Fällen zunächst eine Verengerung und erst mit dem Eintreten der Stase eine Erweiterung der Gefässe, so dass dem Tannin keine direct gefässverengernde Eigenschaft zukommt.

Im Munde erzeugt Gerbsäure einen selbst in starker Verdünnung noch deutlich herben Geschmack. Gaben von 0,2—0,5 bewirken Trockenheit der Zunge, Abnahme der Schärfe der Geschmacksempfindung und nach Bepinselung des Rachens eine deutliche Herabsetzung der Reflex-

thätigkeit der Schlundmuskeln *(Rossbach & Rosenstirn)*. Die Resorption des genossenen Tannins erfolgt langsam und in geringer Menge vom Magen als Albuminat *(Mialhe)*, vom Darmkanale als Alkalitannat *(L. Lewin)*. Wiederholt in jener Gabe genommen, bewirkt Gerbsäure Magendrücken, Appetitlosigkeit und Verdauungsbeschwerden, ohne dass die Darmperistaltik herabgesetzt erscheint *(Mitscherlich, Hennig)*; mitunter wird selbst Durchfall beobachtet. Bei längerem Fortgebrauch gewöhnen sich manche Patienten so sehr an Tannin, dass Dosen von 1 Grm. und darüber, bald nach der Mahlzeit täglich durch Monate genommen, vertragen werden, ohne Verdauung, Stuhlentleerung oder in anderer Weise das Wohlbefinden zu alteriren, während bei Ungewohnten verhältnissmässig geringe Gaben (0,2), zumal bei leerem Magen, die Erscheinungen hoher Dosen nach sich ziehen können *(Hennig* 1853).

Wie weit die Gerbsäure in noch wirksamem Zustande im Darmkanal vorzudringen vermöge, ist nicht näher untersucht. In den Entleerungen findet sich ein grosser Theil der in den Magen gebrachten Gerbsäure als Gallussäure, mitunter neben unbedeutenden Tanninresten. Die von der Säftemasse aufgenommenen geringen Gerbsäuremengen werden als Gallussäure mit dem Harne *(Wöhler, Schultzen)* und mit keinem anderen Secrete *(Hennig)* ausgeschieden. Im Hunde-, wie im Menschenharn findet sich nach Einfuhr von Gerbsäure in den Magen weder diese, noch Pyrogallussäure *(R. Stockmann*, 1886). Auf grosse Gaben entleeren Thiere einen (von den im Körper entstandenen Umsetzungs- und Oxydationsproducten des Tannins) dunkelgefärbten Harn, der keine unveränderte Gerbsäure enthält und einen blauen Niederschlag von Gallussäure auf Zusatz von Eisenoxydsalzen liefert.

Grosse Gaben führen in Folge ihrer chemischen Einwirkung (Gerbung) auf die Magen- und Darmschleimhaut die Erscheinungen entzündlicher Reizung neben anhaltender Stuhlverstopfung herbei, auf welche späterhin mit Abstossung der so veränderten Gewebsschichten blutig eitrige Darmentleerungen als wesentlich toxisches Symptom folgen *(Rollet* 1865).

In welcher Weise angesichts des hier geschilderten Verhaltens der Gerbsäure bei interner Anwendung die Heilwirkungen in entfernten Organen, an denen klinischen Erfahrungen zufolge noch immer festgehalten werden muss, zu Stande kommen, ist bis jetzt nicht mit Sicherheit festgestellt.

Viele Autoren haben die Heilwirksamkeit der Gerbsäure in entfernten Organen aus der Action ihrer Umwandlungsproducte, namentlich der Gallussäure (s. unten), zu erklären versucht. *Nothnagel* und *Rossbach* stellen die Möglichkeit entfernter (hämostatischer und secretionsbeschränkender) Wirkungen durchaus in Frage. Dagegen behauptet *L. Lewin* (1880), auf Grund seiner Versuche an Thieren, dass das in die Blutbahn aufgenommene Tannin nicht sämmtlich zu Producten oxydirt werde, welche Eiweiss nicht mehr fällen, sondern ein Theil als Alkalitannat im Blute kreise, dem die Heilwirkungen der Gerbsäure zuzuschreiben sind. Nach Untersuchungen *Fikentscher's* (1878) führt die Gerbsäure, in's Blut injicirt, in Folge von Reizung des vasomotorischen Centrums eine Verengerung der Gefässe herbei; sie bleibt ohne jede Wirkung auf den Durchmesser derselben, wenn jenes Centrum zerstört oder die vasomotorische Leitung unterbrochen wird.

Die Indicationen für die therapeutische Anwendung der Gerbsäure entsprechen denen der Adstringentien im Allgemeinen (pag. 224). Man verordnet sie intern zu 0,05—0,4 p. d. m. Mal tägl. in Pillen (mit Mucil. Gum. Acaciae oder Spir. Vini q. s., Rp. 15), Pulvern (Rp. 170,

172) und Mixturen (mit schleimigen, aromatischen oder weinigen Vehikeln): 1. als Hämostaticum bei Blutungen aus dem Magen- und Darmkanal (bei Magenblutungen Eisenchlorid wirksamer), dann bei passiven Hämorrhagien der Luftwege, Nieren, Blase und des Uterus; 2. bei manchen durch krankhafte Gährungs- oder Secretionsvorgänge bedingten Dyspepsien (in Verbindung mit Bittermitteln); 3. gegen hartnäckige Durchfälle (mit Zusatz von Opium) als Folgen chron. katarrhalischer, sowie ulcerativer Affectionen des Darmes; 4. bei Bronchialblennorrhoe und in den späteren Stadien des Keuchhustens, chron. Pyelitis, Albuminurie, Blasen- und Uterinalkatarrhen; doch ist die locale Anwendung gegen diese letzteren von verlässlicherer Wirksamkeit; 5. bei vorgeschrittenen tuberkulösen Processen (0,04—0,10 p. d. m. Mal tägl.), um den zu raschen Stoffwechsel, organischen Zerfall und übermässige Ausscheidungen zu beschränken (*Günzburg* 1881); 6. als Antidot (pag. 111).

Um den unangenehmen Nebenerscheinungen beim Gebrauche des Tannins entgegen zu treten und es ergiebiger zur Wirkung kommen zu lassen, empfahl *L. Lewin* (1880), die Gerbsäure als Albuminat, Tanninum albuminatum solutum (1—2% Tanninlösung mit überschüssiger Eiweissflüssigkeit gut durchgeschüttelt) nehmen zu lassen, oder Tanninlösung mit Natriumbicarbonat bis zur alkalischen Reaction zu versetzen, Natrum tannicum solutum (Acidi tannici 1,0—5,0, Aq. dest. 150,0, Natr. bicarb. 2,5 ad react. alkalin.), oder endlich Eiweiss mit Tannin zu fällen und den Niederschlag auf Zusatz von Bicarbonat zu lösen (Acidi tannici 2,0—5,0, Aq. dest. 100,0, adde: Album. ovi l. in Aq. sol., Natri bicarb. q. s., ut fiat solutio limpida). Das Alkalitannat (Natrum tannicum) hat den gehegten Erwartungen bei Albuminurie nicht entsprochen und ist seine adstringirende Wirkung im Vergleiche zur Gerbsäure wenig erheblich (*Hiller* 1883).

Aeusserlich bedient man sich der Gerbsäure pur oder mit Amylum, Bolus, Zinkoxyd, Bleiweiss etc. (1 : 1—10) in Form von Streupulvern zum Bestäuben, Einblasen und Aufschnupfen bei Blutungen und blennorrhoischen Affectionen gleich den metallischen Adstringentien (pag. 237, 262); in concentrirter Lösung (2,0—5,0 : 20,0 Aq. dest. mit Zusatz von Glycer., oder Spir. Vini) zu Pinselungen und verdünnt (0,5—2,0 : 100,0) zu Collyrien (1 : 30) bei scrophulöser Conjunctivitis, phlyctänulären Corneainfiltrationen etc. (*Hock* 1875), adstringirenden Mund- und Gurgelwässern in den beim Alaun (pag. 262) angegebenen Fällen, zu Inhalationen zerstäubter (¼—2%) Lösungen bei chron. Pharyngeal- und Kehlkopfkatarrhen, Tussis convulsiva, fötider Bronchitis (mit Zusatz von Carbolsäure), Blutungen der Luftwege etc., zur Infusion in den Darm (pag. 42) bei Cholera (0.25—0.5% Sol.) mit Zusatz von Opium (*Cantani*, 1886), zu Injectionen in die Harnröhre (0,3—1,5 : 100,0 Aq dest. vel Vinum rubr.). Blase (0.5—2,0%ige Lös. bei Blutungen), Vagina und Uterus, in Klystieren (0,5—2,0 : 100,0), in Form von Suppositorien für die Nase, Harnröhre (Rp. 218), den Cervicalkanal, die Vagina (Vaginalkapseln mit Gelatin- oder Cacaobutterhüllen) und den Mastdarm (0,2 : 4,0 Ol. Cacao, Cera fl. ana p. aeq.), dann in Salben und Linimenten (1 : 5—10) als Hämostaticum und Adstringens gegen die unten angeführten Krankheitszustände.

Glycerin ist ein gutes Conservirungsmittel für tanninhältige Zubereitungen. Gerbsäure in Glycerin (1 : 5) gelöst, Glycerinum tannicum, oder mit Glycerinsalbe gemischt, Glycerolatum tannicum (Rp. 134), wendet man zum Bepinseln bei mercurieller Stomatitis an, dann zur Behandlung wunder Brustwarzen, Frostbeulen, schmerzhafter Hämorrhoiden, Afterfissuren, Eczemen der Ohren und Nase, Otorrhoe etc. und als

hämostatisches und secretionsbeschränkendes Contractionsmittel bei Vaginal- und Uterinalerkrankungen, sowie Vorfall dieser Organe und des Mastdarmes. Mit Glycerin lässt sich Tannin leicht zu einer wachsartigen Masse zusammenkneten, Pasta glycerino-tannica, die in feuchter Wärme bald schmilzt, und zur Armirung von Bougien und Sonden, sowie zur Bildung von Tanninstäbchen, Bacilli Tannini glycerinati, sich eignet, welche bei chronischem Tripper zum Einführen in die Harnröhre und in den Cervicalkanal, bei Blutungen, Blennorrhoe und granulösen Erkrankungen daselbst empfohlen wurden (*Schuster* 1870).

Die Gallussäure, Acidum gallicum (pag. 265), besitzt keinerlei adstringirende Wirksamkeit, und vermag somit das Tannin in seinen entfernten Heilwirkungen, wie man dies erwartet hatte, nicht zu ersetzen. Sie wird leicht resorbirt und mit dem Harne unverändert (ohne Begleitung von Pyrogallussäure) wieder ausgeschieden (*Wöhler, Stockmann*), welcher, wie nach grösseren Tannindosen, mit Eisenchlorid einen blauen Niederschlag gibt. Grosse Gaben rufen nach Beobachtungen an Thieren in Folge ihres raschen Uebertrittes in's Blut schwere Zufälle hervor, welche auf eine Betheiligung der Centra für die Athem- und Herzbewegungen schliessen lassen. Zu 3,0—4,0 kann die Gallussäure vom Menschen ohne Schaden genommen werden, in welcher Gabe sie den Tonus der Harnblase erhöhen und diese zu Contractionen anregen soll (*Pellacani* 1882).

Man hat die Gallussäure in Dosen von 0,1—0,3 m. Mal tägl. in Pulvern, Pillen und Schüttelmixturen als milderes Adstringens (an Stelle von Tannin) in Dosen von 0,5 3 Mal tägl. bei Blasenblutung, Zottenkrebs etc. (*L. S. Beale* 1884) gereicht; extern in Glycerin (1 : 10—50) und wässeriger Lösung (1—4 : 100 Aq.) in Fällen wie Gerbsäure.

In jüngster Zeit kamen Borotannin (ein Gemisch von 3 Th. Borsäure mit 1 Th. Gerbsäure) als Streupulver bei chron. Conjunctivalblennorrhoe, Trachom, Pannus, Blepharitiden etc. (*Wicherkiewicz* 1886) und Tanninwolle (mit gesättigter Gerbsäurelösung imprägnirte Baumwolle) als Haemostaticum und Antisepticum gegen stinkende Nasengeschwüre und andere putride Ausflüsse (*Richardson* 1888) in Aufnahme.

93. Acidum pyrogallicum, Pyrogallussäure, Pyrogallol. Glänzende, weisse, sehr leichte Krystallblättchen von herbem, nachträglich bitteren Geschmack, die sich leicht im Wasser (2, 3 Th.), Aether und Alkohol zu einer farblosen, neutral reagirenden Flüssigkeit lösen, bei 130° schmelzen und weiter erhitzt, sublimiren. Ihre alkalische Lösung absorbirt begierig Sauerstoff und färbt sich gelb, in kurzer Zeit braunschwarz. Sie hat nicht die Eigenschaften einer Säure und wäre richtiger Pyrogallol zu nennen (pag. 265).

Das von *Jarisch* (1878) als Ersatz des Chrysarobins für die Behandlung von Dermatosen eingeführte Pyrogallol steht jenem an Wirksamkeit nach, doch hat es nicht dessen entzündungserregende Eigenschaft. Es wirkt schrumpfend auf die Gewebe, blutstillend und die Benarbung fördernd. Die Haut wird davon schwärzlich gefärbt und empfiehlt sich die Anwendung desselben im Gesichte so wenig, wie des sie rothbraun färbenden Chrysarobins (*Unna*). In 1—2% Lösung wirkt es stark antiseptisch und gährungswidrig (*Bovet*, 1879). In verhältnissmässig geringen Dosen ruft es bei Menschen und Thieren nicht nur vom Magen und subcutanen Bindegewebe (*G. Jüdell*, 1869), sondern auch von den Hautdecken schwere toxische Zufälle hervor. Schon die Application einer 5—10% Salbe auf ausgedehnten kranken Hautstellen kann solche in Folge von Blutdissolution (*Besnier* 1883) und selbst den Tod (*Neisser* 1879) beim Menschen unter Erscheinungen von Diarrhoe, Erbrechen, Schüttelfrost, Zittern und Krämpfen, Hämoglobinurie, schliesslich Anurie und Coma herbeiführen.

Neisser erklärt die giftige Wirkung in dem von ihm mitgetheilten Falle aus der Eigenschaft der Pyrogallussäure, in alkalischer Lösung begierig Sauerstoff aufzunehmen, in Folge dessen das Hämoglobin und Oxyhämoglobin schwinden, chocolatartige Verfärbung des Blutes mit Destruction der rothen Blutkörperchen und exquisite Nephritis haemoglobinurica sich bilden. Der röthlich-braun gefärbte Harn enthält Hämoglobin und Methämoglobin.

Die Ausscheidung des Pyrogallols erfolgt hauptsächlich durch den Harn als Aetherschwefelsäure, unter Abnahme bis zu gänzlichem Schwinden der präformirten Schwefelsäure (*Baumann* und *Herter*) und kann, bei Anwendung der Substanz in Salbenform auf der Haut, in Folge von Resorption der Urin von den im Blute sich bildenden Oxydationsproducten olivengrün, selbst schwärzlich erscheinen.

Pyrogallussäure wird hauptsächlich bei Psoriasis am Kopfe, dann gegen Epitheliome und Lupusknoten, um die sie constituirenden Zellgewebsinfiltrate zu zerstören, therapeutisch verwerthet. Man wendet sie am häufigsten als (5—10%) Salbe, oder in Form flüssiger Gelatine *(Pick)* an, welche auf den leidenden Stellen mittelst eines Borstenpinsels eingerieben wird, worauf erstere mit Watte bedeckt werden; ausserdem hat man die Pyrogallussäure in 1—2% alkohol. Sol. gegen Mykosen (Favus, Eczema marginatum, *Jarisch)*, in 2% Lösung als Antisepticum bei Ozaena, übelriechenden Krebsgeschwüren und zum Wundverbande *(Kocher)* benützt, dann als Streupulver und Salbe (1 : 4) auf phagedänische Geschwüre (*E. Vidal,* 1883): auch intern zu 0,05 p. d. einige Mal im Tage gegen Lungen- und Magenblutung *(Vesey)*. Mit Seife oder alkalischen Substanzen versetzt, schwärzt und zersetzt sie sich in kurzer Zeit. Angesichts ihrer giftigen Eigenschaften soll die in 24 Stunden verwendete Menge nicht über 5,0 hinausgehen und die Einreibung nur 1 Mal in 24—48 Stunden erfolgen *(Besnier)*.

Hydroxylaminum hydrochloricum. *C. Binz* hat das chemisch stark reducirende, auf alle Mikroorganismen und deren Keime vernichtend wirkende Hydroxylamin zu dermotherapeutischer Verwendung an Stelle des Pyrogallols und Chrysarobins vorgeschlagen. Dasselbe ist für Menschen und Säuger ein heftiges Gift. Es tödtet letztere in wenig grösseren Gaben als 0,01 für je 1 Kgrm Körpergewicht nach seiner Aufnahme in's Blut und Bildung von Methämoglobin unter Erscheinungen von Methämoglobinurie, Collaps und langsamer Erstickung (*Raimondi & Bertòni* 1882, *L. Lewin* 1888). Arzneilich wurde das salzsaure Hydroxylamin (farblose, an der Luft zerfliessende, in Alkohol leicht lösliche Krystalle, welche anderen Verbindungen bei Gegenwart von Alkali energisch Sauerstoff entziehen und zu salpetriger Säure sich oxydiren, erhitzt, in N, HCl, NH_4Cl und H_2O zerfallen) hauptsächlich gegen mycotische Erkrankungen (Herpes tonsurans, parasitäre, seborrhoische Eczeme und Sycosis etc.) versucht. Die mit Kaliseife gewaschenen kranken Stellen werden mit einer alkoholischen Lösung des Präparates (Hydroxylaminum hydrochl. 0,1, Spir. V., Glycer. ana 50,0) bepinselt, da diese tiefer als eine Salbe vordringt (*P. J. Eichhoff* 1889).

94. Gallae, Gallen. Von den verschiedenen im Handel vorkommenden Sorten der unter dem Namen Gallen bekannten, im Allgemeinen durch die Einwirkung von Insecten auf verschiedenen Pflanzentheilen entstandenen, im Innern hohlen, gerbstoffreichen Auswüchse sind nur die sogenannten Asiatischen oder Türkischen Gallen oder Galläpfel, Gallae Asiaticae, G. Turcicae officinell. Dieselben entstehen durch den Einstich einer Gallwespenart, Cynips Gallae tinctoriae Olivier, auf jungen Trieben der morgenländischen Form von Quercus Lusitanica Webb, einer strauchartigen, immergrünen, in Kleinasien und Syrien bis Persien verbreiteten Eichenart. Die geschätztesten kommen aus Aleppo, Aleppische G., Gallae Halepenses.

Sie sind kugelig, nach abwärts kurz stielartig verschmälert, 1—2½ Cm. im Durchmesser, an der Oberfläche, zumal in der oberen Hälfte, mit zerstreuten stumpf-kegelförmigen Höckern und leistenartigen Vorsprüngen besetzt, bald heller, bald dunkler olivengrün, graugrün, braungelb, gelbröthlich oder strohgelb, häufig mit einem seitlichen, 2—3 Mm. weiten Flugloche versehen, schwer, hart und spröde, im Bruche bald dicht, fast hornartig, bald locker, körnig-bröckelig, zuweilen strahlig oder zerklüftet. Der Durchschnitt zeigt eine von den Resten des Insectes und von Gewebsdetritus ausgefüllte oder eine ganz leere Höhlung, je nachdem der Gallapfel geschlossen oder durchbohrt ist; selten findet sich darin die mehr oder weniger gut erhaltene Gallwespe.

Von dem wichtigsten Bestandtheil, der Gallusgerbsäure (Acid. tannicum, pag. 264), geben die besten Sorten 60—70% Daneben enthalten die Galläpfel geringe Mengen von Gallus- und Ellagsäure, Zucker, Gummi, Harz etc.

Die in Europa auf Eichen-Arten (Quercus sessiliflora Sm., Q. pedunculata Ehrh., Q. pubescens Willd., Q. Cerris L., Q. Ilex L. u. a.) durch verschiedene Cynips-Arten entstandenen (Europäischen) Gallen von mannigfaltiger Gestalt, Grösse und Oberflächenbeschaffenheit, wie die Morea-, die Istrianer, die Ungarischen und Deutschen Gallen, sind leichter als die Türkischen, an der Oberfläche meist glatt oder runzelig, selten höckerig, weit ärmer an Gerbsäure und daher für den Arzneigebrauch unzulässig.

Sehr gerbstoffreiche, durch Aphis-Arten veranlasste, hohle, blasen- oder hülsenförmige, zum Theil ganz unregelmässige, sonderbar gestaltete Auswüchse sind die sog. Chinesischen Gallen, Gallae Chinenses und die Pistazien-Gallen (Terpentingallen, Judenschoten), Gallae pistacinae (Carobe de Giudea). Erstere entstehen an den Blattstielen von Rhus-Arten (angeblich von Rh. semialata Murr.) in China, Japan und Indien durch Aphis Chinensis Doubleday, letztere auf der im Mittelmeergebiete sehr verbreiteten Terpentin-Pistazie, Pistacia Terebinthus L., durch Aphis Pistaciae L. Der Gerbstoffgehalt der nach Europa reichlich importirten chinesischen ist mindestens ebenso bedeutend wie jener der besten türkischen Gallen, nämlich 65—77%. Nach *Stenhouse* ist ihre Gerbsäure identisch mit jener der Aleppischen Galläpfel. Ausserdem enthalten sie verkleisterte Stärke, etwas Gallussäure, Fett und Harz. In den in Italien und anderen Mediterranländern als Arzneimittel sehr geschätzten Pistaziengallen fand *Le Danois* 60% Gerbsäure, neben Gallussäure (15%), ätherischem Oel und Harz.

Die Galläpfel finden gegenwärtig fast nur pharmaceutische Anwendung, als Material zur Darstellung des Acidum tannicum (pag. 264) und zur Bereitung der

Tinctura Gallarum, Galläpfeltinctur Ph. A. et Germ., 1 : 5 Sp. Vin. dil. Gelblichbraun, von stark zusammenziehendem Geschmack, sauer reagirend, mit Wasser in allen Verhältnissen ohne Trübung mischbar, durch Eisenoxydsalze blauschwarz gefällt. Vorzüglich nur extern benützt für sich (zu Pinselungen, Einreibungen bei Frostbeulen), mit Wasser verdünnt (zu Injectionen, 2,0—5,0 : 100,0) oder in Combination mit anderen Mitteln (Rp. 96).

95. Cortex Quercus, Eichenrinde. Die von jungen Stämmen und nicht zu alten Aesten der einheimischen Eichenarten: Quercus sessiliflora Smith und Q. pedunculata Ehrh. (Cupuliferae) gesammelte und getrocknete Rinde.

Sie kommt in circa 1—2 Mm. dicken, band- oder rinnenförmigen Stücken, gewöhnlich aber schon zerschnitten im Handel vor, besitzt eine glatte Aussenfläche mit sehr dünnem, glänzend-silbergrauem Periderm und eine braunrothe oder hellbraune, längsstreifige Innenfläche, ist im Bruche bandartig-faserig, zähe und zeigt am Querschnitte unter dem Periderm eine grünliche oder braune Mittelrinde, welche durch einen hellen geschlossenen Steinzellenring von der blassröthlichen, fein quadratisch-gefelderten Innenrinde getrennt ist. Befeuchtet riecht sie loheartig; der Geschmack ist zusammenziehend und etwas schleimig.

Therapeutisch wird sie nur benützt ihres Gehaltes an (eisenbläuendem) Gerbstoff wegen, welcher zwischen 4—10% schwankt, bei längerer Aufbewahrung der Rinde aber sehr abnimmt, gleich anderen Gerbstoffmitteln. Selten mehr intern im Decoct (15,0—30,0 auf 200,0 Col.), eher noch extern im Decoct zu Colutorien und Gargarismen, zu Umschlägen, Injectionen und Bädern.

96. Semen Quercus, Glandes Quercus, Eichensamen, Eicheln. Ph. A. Die bekannten, wesentlich nur aus den zwei grossen länglichen oder länglich-eiförmigen, planconvexen oder etwas concav-convexen, harten, spröden, blassbraunen Cotyledonen bestehenden, süsslich, etwas

bitter und zusammenziehend schmeckenden Samen der oben angeführten Eichenarten enthalten als wesentlichste Bestandtheile: ca. 38% Stärkmehl, 9% Gerbstoff, 4% fettes Oel, 7—8% unkrystallisirbaren Zucker und den dem Mannit verwandten Eichelzucker, Quercit.

Sie werden, nur mässig geröstet und gepulvert, als sogenannter Eichelkaffee, Semen Quercus tostum (Glandes Quercus tostae) Ph. A. medicinisch verwendet.

Durch das Rösten wird das Stärkmehl, wenigstens zum Theil, in Dextrin umgewandelt, zugleich entstehen empyreumatische Producte, welche den brenzlichen, einigermassen an gebrannten Kaffee erinnernden Geruch des kaum mehr zusammenziehend schmeckenden, ein bräunliches Pulver darstellenden Präparates bedingen.

Man gibt den Eichelkaffee atrophischen, scrophulösen und rachitischen Kindern, besonders wenn Durchfall oder Neigung dazu vorhanden ist, nicht selten auch Erwachsenen, denen Kaffee oder Thee nicht zuträglich ist, mit gutem Erfolge zu 4,0—8,0 (1—2 Theel.) auf eine Tasse Wasser, leicht aufgekocht, mit Zusatz von Milch und Zucker, statt des gewöhnlichen Frühstückes.

Hierher gehört auch der in neuester Zeit besonders gegen Brechdurchfall der Kinder und chronische Diarrhoe sehr gerühmte sogenannte Eichelcacao, ein nach klinischen Erwägungen *Liebreich's* von *H. Michaelis* zusammengestelles Gemenge von Cacaopulver mit geröstetem Weizenmehl und Eichelextract. Das nach den Angaben von *Michaelis* von der Firma *Stollwerck* in Cöln fabricirte Präparat enthält 14,14% Fett, 1,95% Gerbsäure und an 45% Kohlehydrate (mit ca. 25% Traubenzucker).

97. Cortex Salicis, Weidenrinde. Ph. A. Die im ersten Frühlinge von jüngeren Aesten der verschiedenen einheimischen Weidenarten, wie Salix alba, S. fragilis, S. caprea, S. amygdalina L. etc. (Salicaceae) gesammelte und getrocknete Rinde.

Sie kommt in bandförmigen, biegsamen, zähen Stücken oder schon zerschnitten im Handel vor, besitzt eine grünlich-braune oder graubräunliche, häufig glänzende, zart längs- und querrunzelige Aussen- und eine hellzimmtbraune oder dottergelbe, glatte Innenfläche, einen blättrig-faserigen Bruch und einen hellgelben oder röthlich-braunen Querschnitt mit dünner Mittelrinde und einer von radial und tangential geordneten Bastbündeln sehr feingefelderten Innenrinde. Sie ist geruchlos, von bitterem und zusammenziehendem Geschmacke. Ihre wichtigsten Bestandtheile sind ein eisengrünender Gerbstoff und Salicin (siehe w. unten). Von letzterem fand *Erdmann* (in Salix pentandra) 3%, *Gruner* (in S. Helix) $1^1/_2$%. Der Gerbstoffgehalt wird mit 13% angegeben. Die Salices purpureae (S. purpurea, rubra, Helix etc.) sollen reicher an Salicin, ärmer an Gerbstoff sein als die Salices fragiles (S. fragilis, alba, vitellina etc.), welche mehr Gerbstoff führen. *Dott* (1877) will in der Rinde einer Weidenart reichlich Milchsäure gefunden haben.

Die Weidenrinde kann gleich der Eichenrinde als Adstringens intern und extern (am besten im Decoct 15,0—30,0 auf 150,0—200,0 Col.) verwendet werden. Eine Zeit lang hat man sie als Surrogat der Chinarinde gegen Wechselfieber empfohlen, noch mehr aber das aus ihr dargestellte Salicin, welches auch vor einigen Jahren zumal als Antipyreticum und Antirheumaticum mehrseitige Prüfung und Anempfehlung gefunden hat.

Das Salicin, Salicinum, ist ein krystallisirbares geruchloses Glykosid von intensiv bitterem Geschmacke, löslich in 20—30 Th. Wasser bei gewöhnlicher Temperatur, sehr leicht in heissem Wasser, auch in Alkohol, nicht in Aether; mit verdünnten Mineralsäuren, noch leichter mit Emulsin (langsamer mit Speichel) zerfällt es in Traubenzucker und Saligenin.

Auf Fäulniss, Gährung, Schimmelbildung und auf die damit einhergehende Entwicklung niederer Organismen ist Salicin ohne Einfluss; auch stört es die Eiweissverdauung im Magen nicht (*Buchwald* 1878). Nach Selbstversuchen *(Maclagan, Buchwald)*, sowie nach Beobachtungen an Gesunden und Kranken wird es von Menschen selbst in grossen Gaben im Allgemeinen gut vertragen; nur selten wurde eine Art

Salicinrausch (Kopfschmerzen, Schwindel, Ohrensausen, Taubheit etc.) beobachtet. Auch bei Thieren treten, selbst nach Beibringung grösserer Mengen des Mittels, keine Vergiftungserscheinungen auf. Im Harn findet sich nach Einführung desselben theils unverändertes Salicin, theils Saligenin, Salicyl- und salicylige Säure; im Speichel, im Schweisse und in den Fäces wurde weder Salicin, noch ein Zersetzungsproduct desselben aufgefunden *(Buchwald)*.

Bei Gesunden konnte *Buchwald* nach 8,0 weder einen erheblichen Einfluss des Salicins auf die Körpertemperatur, noch auf die Pulsfrequenz wahrnehmen. Bei fieberhaften Krankheiten dagegen wurden nach grossen Dosen Temperaturabfälle von 2 bis 3° C. beobachtet *(Maclagan, Senator, Buchwald)*; von *Buchwald* wird hervorgehoben, dass nur bei continuirlichem hohem Fieber (nicht bei Vorhandensein grosser Schwankungen) in dieser Beziehung ein sicheres Resultat zu erreichen sei, besonders bei Typhuskranken. Doch seien hierzu mindestens 8,0—10,0 erforderlich; einen wesentlichen Einfluss auf den Puls konnte er nicht constatiren und wurden keine üblen Nachwirkungen (Erbrechen, Benommenheit) beobachtet, aber er warnt vor der Darreichung schnell wiederholter grosser Gaben, indem in zwei Fällen sehr schwerer Collaps eintrat. *Senator* (1876) erklärt die antipyretische Wirkung des Salicins daraus, dass es im Organismus zum grossen Theile in Salicylsäure umgewandelt werde. Derselbe hat die von *Maclagan* (seit 1874) und von anderen englischen Aerzten (*Brew, Sheffield, Syndney Ringer, G. Parker May, Ralfe* etc. 1876) gerühmte Wirksamkeit des Salicins bei Polyarthritis rheumatica (nach Art und an Stelle der Salicylpräparate) im Allgemeinen bestätigt gefunden, ebenso auch *Buchwald*, wenn auch beide die Angaben *Maclagan's*, dass durch dasselbe auch die Entwicklung von Herzcomplicationen verhütet werden könne, nicht zutreffend fanden. *Buss* (1876) bezweifelt, dass es die Salicylpräparate ersetzen könne, da es im Körper nicht blos in Salicylsäure, sondern auch in Saligenin und salicylige Säure umgewandelt werde und zum Theil auch unzersetzt bleibe, es könne daher eine gleich rasche Wirkung nicht erwartet werden. Thatsächlich lasse sich das Salicin erst 4 Stunden nach seiner Einführung in den Körper im Harne nachweisen. Seine Versuche, bei denen 6,0—10,0, einmal sogar 12,0 Salicin gereicht wurden, fielen in Vergleich zu entsprechenden Dosen von Natrium salicylicum (4,0—8,0) nicht zu Gunsten des ersteren aus. Auch *E. H. Jacob* (1876) und *Buchwald* fanden es bei acutem Gelenksrheumatismus auf die Entfieberung weit langsamer wirkend, als die Salicylpräparate. Letzterer empfiehlt deshalb während der ersten beiden Tage ein Salicylpräparat darzureichen, dann aber zur Nachcur 2,0—4,0 zweimal täglich Salicin anzuwenden. Bei chronischem Verlaufe des Rheumatismus, dann bei Arthritis uratica und in Fällen, wo Salicylpräparate nicht vertragen werden, sei das Salicin allen anderen Mitteln vorzuziehen.

Bei Malaria-Intermittens verdient es dagegen keine Anempfehlung; leichte Fälle, besonders von Quotidiana, können wohl beseitigt werden, aber die Wirkung ist unsicher und die Gabe muss 5—10mal so gross sein, wie vom Chinin; in hartnäckigen Fällen ist es jedesmal unzureichend. Die sonst gerühmte günstige Wirksamkeit bei verschiedenen anderen Krankheiten (Diabetes, Cystitis, Keuchhusten, Diarrhöen, chronischem Katarrh der Respirations- und Genitalorgane) kann von *Buchwald* nicht bestätigt werden.

Man gibt das Salicin am besten in Pulverform (in Oblaten oder Gallertkapseln), auch allenfalls in Pillen, Bissen, Pastillen und in Solution (in einem aromatischen Wasser). Kinder vertragen es in entsprechend kleineren Gaben gleichfalls sehr gut *(Buchwald)*.

Cortex Hippocastani, Rosskastanienrinde, die getrocknete Rinde jüngerer Aeste von Aesculus Hippocastanum L., des bekannten, aus Nord-Indien und Persien stammenden Zierbaumes aus der Familie der Hippocastaneae, enthält hauptsächlich neben einem eisengrünenden Gerbstoff die krystallisirbaren Glykoside Aesculin und Fraxin, welch letzteres auch in anderen Aesculus- und Fraxinus-Arten (siehe weiter unten Cortex Fraxini) vorkommt. Die Rinde wurde gleich der Weidenrinde und speciell auch gegen Wechselfieber empfohlen und angewendet (0,5—2,0 p. d. im Pulver oder im Decoct: 10,0—25,0 : 100,0 bis 200,0 Col.). Auch das Aesculin, Aesculinum, welches ein weisses, lockeres, geruchloses, schwach bitter schmeckendes, in kaltem Wasser und Alkohol schwerlösliches, in Aether unlösliches krystallinisches Pulver darstellt, dessen Lösungen eine schön blaue Fluorescenz zeigen und welches mit verdünnten Säuren sich in Zucker und Aesculetin spaltet, wurde besonders von französischen Aerzten (*Mouchon, Durand, Monvenoux* etc.) in den Fünfziger-Jahren dieses Jahrhunderts als Antitypicum gerühmt und angeblich mit befriedigendem Erfolge gegen Malaria-Intermittens (zu 0,8—1,0; *Durand*), sowie gegen Neuralgien gebraucht.

Cortex Fraxini, C. Linguae avis, Eschenrinde, von der bekannten einheimischen Oleacee Fraxinus excelsior L., enthält das dem Aesculin sehr ähnliche,

in Zucker und Fraxetin spaltbare Glycosid Fraxin, welches gleichfalls, wie die Rinde, als Fiebermittel empfohlen und versucht wurde.

98. Lignum Haematoxyli, L. Campechianum, Blauholz, Campecheholz. Ph. A. Das Kernholz von Haematoxylon Campechianum L., einer baumartigen Caesalpinacee in Centralamerika und Westindien.

Es kommt aus der Campeche-Bai, aus Honduras, von St. Domingo und Jamaica in grossen, bis centnerschweren, aussen blauschwarzen, im Innern rothbraunen Blöcken und Scheiten im Grosshandel vor, ist sehr hart und schwer, aber leicht spaltbar, grobfaserig, hat einen schwachen eigenartigen Geruch und einen etwas herben und süsslichen Geschmack. Im Detailhandel wird es in Spähnen oder geraspelt abgegeben. Die Spähne sind vorwiegend braunroth, nicht selten oberflächlich mit einem zarten grünlich-goldigen Anflug (von Hämateïn) versehen.

Neben etwas ätherischem Oel, Harz, Gerbstoff, enthält es als wichtigsten Bestandtheil das krystallisirbare Chromogen Hämatoxylin von süssholzähnlichem Geschmack, welches wenig in kaltem, reichlicher in heissem Wasser, auch in Alkohol, weniger in Aether löslich ist und unter der Einwirkung ammoniakhaltiger Luft das Hämateïn liefert.

Das im Handel vorkommende, durch Extraction mit Wasser aus dem Blauholze dargestellte, gleich diesem im Grossen in der Färberei verwendete Blauholzextract gibt $9^1/_2$—$12^1/_2$% von krystallisirtem Hämatoxylin.

Das Blauholz wird von manchen Aerzten gerne als mildes, gut vertragenes Adstringens gegen Durchfälle, besonders bei Kindern, im Decoct zu 5,0—15,0 auf 100,0—200,0 Col. verordnet.

Das früher officinelle wässerige trockene Extractum Haematoxyli (E. Ligni Campechiani) gibt man intern zu 0,3—1,0 pro dos. (5,0 pro die) in Pulv., Pill., Mixt.

99. Radix Ratanhiae, Ratanhiawurzel. Die getrocknete Wurzel von Krameria triandra Ruiz et Pav., einem kleinen Strauche aus der Familie der Caesalpinaceen auf den Andes von Peru und Bolivien.

Lange, walzenrunde oder mehr weniger knorrige, sehr holzige Wurzelstücke mit dünner, aussen dunkelbrauner, im Innern röthlicher, faseriger Rinde, von stark zusammenziehendem Geschmack. Wichtigste Bestandtheile: ein eisengrünender Gerbstoff, Ratanhiagerbsäure (ca. 20%) und ein Spaltungsproduct desselben, das Ratanhiaroth.

Von dem spanischen Botaniker *Ruiz* empfohlen, war die Wurzel eine Zeit lang als Adstringens sehr beliebt; jetzt wird sie, durch Acidum tannicum entbehrlich geworden, selten mehr benützt, eher noch ihre officinellen Präparate.

Die Wurzel intern zu 0,5—1,5 p. d. m. tägl. in Pulv., Pillen etc. oder im Decoct (5,0—15,0 : 100,0 Col.); extern als Streupulver, zu Zahnpulvern, Zahnlatwergen; im Decoct (5,0 bis 15,0 : 100,0 Col.) zu Colutorien, Gargarismen, Clysmen etc. (Rp. 29, 122, 209).

Präparate: 1. Extractum Ratanhiae, Ratanhiawurzelextract Ph. A. Kalt bereitetes, wässeriges, trockenes Extract. Intern zu 0,5—1,0 in Pulv., Pillen, Bissen, Pastillen, Mixturen; extern in Solut. zu Colut., Gargarism., Zahntincturen, Injectionen, Clysmen; auch zu Zahnpasten, Zahnpulvern, Suppositorien, Vaginalkugeln.

Das im Handel vorkommende nicht officinelle, angeblich aus frischen Wurzeln in Südamerika hergestellte „Amerikanische Ratanhia-Extract“ in dunkelbraunen, brüchigen, im Bruche glänzenden, in dünnen Splittern braunroth durchscheinenden Stücken, enthält nach *Ruge* (1862) Ratanhin, einen dem Tyrosin homologen, nach *Gintl* (1869) mit dem Angelin aus dem sogenannten Angelimpedraharz, von Ferreira spectabilis Fr. Allem. (einer südamerikanischen Leguminose) identischen Körper, nach *Wittstein* auch Tyrosin selbst. *Kreitmair* (1873) fand weder in der Wurzel, noch im amerikanischen Ratanhia-Extract mit Ausnahme eines einzigen Musters Ratanhin und ist daher der Ansicht, dass diese Substanz kein normaler Bestandtheil dieses Extractes

ist, sondern durch irgend eine schon in Peru vorgenommene Fälschung in einzelne Lieferungen desselben gelange.

2. Tinctura Ratanhiae, Ratanhiatinctur Ph. A. et Germ. Intern zu 1,0—2,0 (20—40 gtt.) pro dos.; extern besonders als Zusatz zu Mund- und Gurgelwässern, zu Zahntincturen etc.

100. Rhizoma (Radix) **Tormentillae**, Ruhrwurzel, Blutwurzel. Ph. G. Der getrocknete, bald verlängert cylindrische, bald knollige und knorrige, harte, braunrothe Wurzelstock von Potentilla Tormentilla Schrk. aus der Familie der Rosaceen, neben Amylum, reichlicher Chinovasäure und etwas Ellagsäure, einen eisenbläuenden Gerbstoff, die Tormentillagerbsäure, und das vielleicht dem Ratanhiaroth identische Tormentillroth enthaltend.

Anwendung wie Rad. Ratanhiae, welche sie sehr gut ersetzen kann.

Hierher gehören auch: Rhizoma (Radix) Caryophyllatae, Nelkenwurzel, der getrocknete, im frischen Zustande nelkenartig riechende bewurzelte Wurzelstock von Geum urbanum L., einer bekannten Rosacee, neben Gerbstoff (10%) und angeblich auch neben Gallussäure (5%), Stärkemehl, Harz und etwas ätherisches Oel enthaltend.

Rhizoma (Radix) Bistortae, Natternwurzel, der von den Nebenwurzeln befreite getrocknete, meist S-förmig gekrümmte, im Innern hellröthliche Wurzelstock der auf feuchten Wiesen in manchen Gegenden massenhaft wachsenden Polygonee Polygonum Bistorta L., welcher neben reichlichem Amylum und Schleim, einen braunrothen Farbstoff und einen eisenbläuenden Gerbstoff (nach *Stenhouse* Eichengerb- und Gallussäure) führt.

101. Folia Uvae ursi, Bärentraubenblätter. Die getrockneten Blätter von Arctostaphyllos officinalis Wimm. (Arbutus Uva ursi L.), einem bei uns auf Gebirgen gesellig wachsenden Sträuchlein aus der Familie der Ericaceen.

Sie sind verkehrt- ei- oder spatelförmig, an 12—15 Mm. lang, stumpf oder abgerundet, in den kurzen Blattstiel verschmälert, ganzrandig, beiderseits netzaderig und stark glänzend, dick, starr, brüchig, dunkel- bis braungrün, geruchlos, stark zusammenziehend und etwas bitter schmeckend. Enthalten reichlich Gerbstoff und Gallussäure, einen krystallisirbaren glykosiden Bitterstoff, das (auch in anderen Ericaceen nachgewiesene) in Alkohol und Wasser, sehr wenig in Aether lösliche Arbutin, welches beim Kochen mit Säuren oder auf Zusatz von Emulsin sich in Hydrochinon (pag. 130), Methylhydrochinon und Zucker spaltet; in geringerer Menge findet sich in den Blättern ein anderes, in der Familie der Ericaceen sehr verbreitetes, gleichfalls bitter schmeckendes amorphes Glykosid, das durch Säuren in Zucker und ein flüchtiges Oel, Ericinol, spaltbare Ericolin und nach *Tromsdorff* das krystallisirbare, geruch- und geschmacklose Urson.

Man schreibt den Bärentraubenblättern unter anderem auch diuretische Wirkung zu und werden dieselben noch jetzt von manchen Aerzten in Fällen von Wassersucht, besonders aber bei chronisch-katarrhalischen Affectionen der Harnblase (meist im Decoct zu 15,0—30,0 auf 200,0 bis 250,0 Col.) verordnet (Rp. 156).

Nach *L. Lewin* (1883) beruht die therapeutische Wirkung der Folia Uvae ursi auf der antiseptischen und reizenden Action des aus der auch im Organismus (theilweise) erfolgenden Spaltung des Arbutin hervorgegangenen Hydrochinon. Er empfahl deshalb das Arbutin, Arbutinum, an Stelle der Mutterdroge. Indess lauten die Angaben über seine Wirksamkeit als Diureticum und als Mittel bei Cystitisformen sehr widersprechend. *Paschkis* (1884) bezeichnet sie als sehr problematisch. Zudem ist das Mittel sehr theuer. Man gibt es intern bis zu 5,0 pro die in Pulv. oder Solut.

102. Folia Salviae, Salbeiblätter. Die getrockneten Blätter von Salvia officinalis L., einer auf felsigen, sonnigen Orten des mediterranen Südwest-Europas wild wachsenden, bei uns sehr häufig in Gärten cultivirten halbstrauchigen Labiate.

Sie sind gestielt, länglich oder lanzettförmig, an 5—7 Cm. lang, stumpf oder spitz, am Grunde verschmälert, abgerundet oder schwach herzförmig, am Rande feingekerbt, in der Fläche gleichmässig feinaderig-runzelig, bald alle beiderseits mehr oder weniger weiss- oder graufilzig, bald nur die jüngeren graufilzig, die älteren ziemlich kahl, gelblich- oder graugrün, dicklich, von durchdringendem balsamischem Geruch und bitterlich-gewürzhaftem und zusammenziehendem Geschmack. Enthalten als wesentlichste Bestandtheile einen Gerbstoff und ein ätherisches Oel, welches ein variables Gemenge verschiedener Oxydationsstufen eines Kohlenwasserstoffes zu sein scheint.

In alten Zeiten standen sie als Arzneimittel in sehr grossem Ansehen. Gegenwärtig werden sie intern selten mehr benützt, allenfalls noch als secretionsbeschränkendes Mittel, zumal gegen profuse Schweisse, besonders Schwindsüchtiger, als Volksmittel auch wohl zur Beschränkung der Milchsecretion. Zu 0,5—1,5 p. d. m. tägl. in Pulv., Pill., häufiger im Infus. (5,0—15,0 auf 100.0 Col.). Extern zu Zahnpulvern, Zahnlatwergen, zu Streupulvern oder im Aufguss zu Mund- und Gurgelwässern, Injectionen, Bähungen und Bädern. Sind Bestandtheil mehrerer officineller zusammengesetzter Mittel (Acetum aromaticum, Aqua aromatica spirituosa, Electuarium aromaticum, Pulvis dentifricius niger und Species aromaticae Ph. A.) und dienen zur Bereitung der Aqua Salviae, Salbeiwasser Ph. A.

103. Folia Juglandis, Walnussblätter. Ph. Germ. Die Blätter des bekannten, aus Transkaukasien stammenden Nussbaumes, Juglans regia L.

Sie sind unpaarig gefiedert, die Blättchen eirund oder länglich-eiförmig, ganzrandig oder schwach randschweifig, am Grunde ungleich, mit ausgezeichnet bogenläufigen, durch parallel verlaufende Tertiärnerven verbundenen Secundärnerven, in der Jugend zart und bräunlichgrün, später dicklich, fast lederartig, glänzend dunkelgrün, kahl. Geruch balsamisch, Geschmack zusammenziehend, bitter und anhaltend kratzend. Enthalten Gerbstoff, Gallussäure, ätherisches Oel, Gummi etc., nach *Tanret* und *Villiers* (1877) auch *Inosit* (Nucit) und (nach *Tanret*) ein Alkaloid (Juglandin). In der Asche (5,2% der getrockneten Blätter) finden sich hauptsächlich Kali-, Kalk- und Eisensalze (*Turner* 1879).

In den sogenannten grünen Walnussschalen, Cortex Fructus Juglandis, dem der reifen Steinfrucht entnommenen oder vor der völligen Fruchtreife gesammelten Pericarp, von einem den Blättern ähnlichen balsamischen Geruch und einem stark herben, säuerlichen, nachträglich etwas beissenden und kratzenden Geschmack, ist neben Gerbstoff, ätherischem Oel, Säuren etc. ein besonderer indifferenter krystallirbarer Farbstoff, Nucin, enthalten.

Die Walnussblätter sind (frisch und getrocknet) als Antiscrophulosum ein vielgebrauchtes Volksmittel. Als solche sind sie auch von französischen Aerzten in den Vierziger-Jahren und neuerdings wieder von verschiedenen Seiten warm empfohlen worden. Auch als leichtes Adstringens fanden sie gegen Angina tonsillaris, Blennorrhoe etc. Anempfehlung und früher wurden sie bei verschiedenen, namentlich dyscratischen Leiden und als Anthelminthicum benützt.

Die frischen Blätter wurden einmal von Frankreich aus gegen Pustula maligna gerühmt.

Intern am besten im Infus. von 5,0—10,0 auf 100,0 Col. mit Milch und Zucker statt Kaffee oder Thee, in Species oder auch (die frischen Blätter) als Presssaft. Extern im Decoct von 30,0—50,0 : 500,0 Colat. zu Umschlägen, Injectionen, Waschungen, Bädern (besonders bei scrophulösen Kindern).

Gleiche Verwendung wie Folia Juglandis finden auch die grünen Walnussschalen und ausserdem (in alkoholischem Auszug) zum Dunkelfärben der Haare.

104. Catechu, Catechu. Aus Ostindien in den Handel gelangende gerbstoffreiche Extracte verschiedener Abstammung. Officinell sind:

1. Das Pegu-Catechu, Catechu nigrum, Terra Catechu, Ph. A., eine vorzüglich aus Pegu in bis centnerschweren Blöcken ausgeführte Sorte, welche aus dem Kernholze von zwei Acacia-Arten, A. Catechu Willd. und A. Suma Kurz (ostindischen baumartigen Mimosaceen) durch Auskochen mit Wasser, Eindicken des erhaltenen Auszuges und Trocknen desselben bereitet wird.

Eine äusserlich mattdunkelbraune, rauhe, harte, spröde, am Bruche grossmuschelige, harzglänzende, nur in dünnen Splittern durchscheinende, gepulvert röthlichbraune geruchlose Masse, von stark zusammenziehendem, nachträglich etwas süsslichem Geschmacke. In kaltem Wasser ist sie zum Theil, in heissem Wasser, sowie in Alkohol fast vollständig löslich; die röthlichbraunen bis braunrothen Lösungen reagiren sauer und werden durch Eisenchlorid olivengrün und bei nachfolgendem Zusatz von Alkali prächtig purpurn oder violett gefärbt. Hauptsächlichste Bestandtheile sind: das krystallisirbare Catechin (Catechusäure) und die amorphe Catechugerbsäure (wohl ein Umwandlungsproduct des ersteren).

2. Das Gambir-Catechu oder Gambir schlechtweg, Catechu pallidum, Terra Japonica, Ph. Germ., aus dem zur Familie der Rubiaceen gehörenden Kletterstrauche Uncaria Gambir Roxb. in ähnlicher Art wie die obige Sorte gewonnen.

Es kommt in ziemlich regelmässig würfelförmigen, leichten, matt dunkelbraunen, auf der Bruchfläche matt-zimmtbraunen oder ockergelben, lockeren, fast erdigen, an der Zunge klebenden Stücken von ca. $2^1/_2$—3 Cm. Seitenlänge vor. Seine Zusammensetzung ist eine dem Pegu-Catechu ganz analoge, nur enthält es relativ weniger Gerbstoff als dieses. Unter dem Mikroskope erweist sich seine Masse durch und durch krystallinisch; die kleinen nadelförmigen Krystalle gehören dem Catechin an.

Das nur gelegentlich zu uns gelangende Palmen-Catechu stellt man in Ostindien aus den dort zum Betelkauen benützten sogenannten Areca- (oder Betel-) Nüssen, den Samenkernen der herrlichen Pinang-Palme, Areca Catechu L., dar und macht von ihm hauptsächlich denselben Gebrauch wie von den Arecanüssen selbst (siehe Folia Betle).

Als officinelle Catechu-Sorte fordert Ph. A. die unter 1. angeführte, allein im europäischen Handel regelmässig vorkommende; Ph. Germ. führt als Stammpflanzen des offic. Catechu Uncaria Gambir und Areca Catechu an, verlangt also die als Catechu pallidum und als Palmen-Catechu bezeichneten Sorten.

In der Wirkung und therapeutischen Anwendung reiht sich das Catechu dem Tannin und den anderen Gerbstoffmitteln an. Besondere Vorzüge scheint es nicht zu besitzen. Intern wird es selten mehr gebraucht, zu 0,3—1,0 p. d. (10,0 pro die) in Pulv., Pillen, Pastillen; extern zu Streupulvern, Mund- und Gurgelwässern, Injectionen etc.

Tinctura Catechu, Catechu-Tinctur, Ph. A. et Germ. Intern zu 10—30 gtt. (0,5—1,5); extern zu Zahntincturen, Colut., Gargarism., Injectionen.

Hierher gehört auch das gleich dem Catechu verwendbare, nicht mehr officinelle Kino, Kino Malabaricum, Malabarisches Kino, durch Einschnitte in die Rinde von Pterocarpus Marsupium Roxb., einer baumartigen Papilionacee in Vorder-Indien gewonnen, kleine, kantige, amorphe, undurchsichtige, an der kleinmuscheligen Bruchfläche fast glasglänzende Stücke, von schwarzbrauner, im Pulver dunkelbraunrother Farbe darstellend, in kaltem Wasser nur zum geringen Theile, in heissem Wasser und in Alkohol grösstentheils löslich. Besteht hauptsächlich aus Kinogerbsäure, Kinoroth und Catechin.

Andere Kinosorten sind: das ursprünglich in die Pharmacopoeen eingeführte Afrikanische Kino von Pterocarpus erinaceus Poir., das Bengalische Kino von Butea frondosa Roxb. aus der Familie der Papilionaceen, das Westindische oder Jamaica-Kino von der strauch- oder baumartigen Polygonee Coccoloba uvifera Jacq. und das Neuholländische oder Botany-Bai-Kino von mehreren Eucalyptus-Arten (Myrtaceae). Die beiden letztgenannten Kino-Sorten gelangen in neuerer Zeit reichlicher nach Europa, allerdings fast lediglich zu technischen Zwecken.

Extractum Monesiae, Monesia-Extract, ein im Handel vorkommendes wässeriges, trockenes, in Süd-Amerika aus der 1839 zuerst von *B. Derosne* beschriebenen und als Arzneimittel empfohlenen Monesia-Rinde, Cortex Monesiae, angeblich der Stammrinde von Chrysophyllum glycyphloeum Casar., einer Brasilianischen Sapotacee, dargestelltes Extract, in Gestalt trockener, brüchiger, zerreiblicher, dunkelbrauner, fast schwarzer, harzig glänzender, in Wasser löslicher Massen von anfangs süssem, dann tintenartig herbem und etwas scharfem Geschmack. Es besteht über die Hälfte (52%) aus einem eisenbläuenden Gerbstoff, enthält reichlich Zucker, Gummi (10%), ferner einen rothen Farbstoff und eine als Monesin bezeichnete, wahrscheinlich mit Saponin identische Substanz. Bald nach seiner Einführung wurde es besonders von französischen, englischen und amerikanischen Aerzten als Adstringens und Hämostaticum (im Allgemeinen bei den unter Acid. tannic. angeführten Zuständen), zum Theil auch als Tonicum häufig angewendet und gerühmt. Bei uns wird es selten mehr verordnet.

Int. zu 0,1—0,5 p. d. (5,0 p. die) in Pulv., Pill., Mixt., in weingeistiger Lösung (1 : 20 Sp. V., Tinctura Monesiae) mit Syrup (Syrupus Monesiae: Extr. Mones., Aq. dest. aa. 1, Syrup. simpl. 98; besonders für die Kinderpraxis). Extern: als Streupulver, in wässeriger Lösung (Colut., Garg., Inject.), in alkoholischer oder Glycerin-Lösung (Pinselungen), in Salben (1 : 5—8) und Stuhlzäpfchen.

Ein sehr gerbstoffreiches Mittel sind auch die neuerdings wieder aus dem alten Arzneischatze hervorgezogenen

Myrobalanen, Myrobalani, die getrockneten Steinfrüchte von Terminalia-Arten, Bäumen aus der Familie der Combretaceen, in Ostindien. Von den verschiedenen Sorten werden gegenwärtig als werthvolles Gerbematerial in grosser Menge nur die von Terminalia Chebula Retz. abstammenden Myrobalanen in Europa eingeführt. Sie sind länglich, eiförmig oder birnförmig, an 3—6 Cm. lang, undeutlich oder mehr weniger hervortretend gerundet-fünf-kantig, an der Oberfläche kahl, schmutzig grünlich-gelb, röthlichbraun bis schwarzbraun, geruchlos, von sehr herbem Geschmacke, enthalten 25% Gerbstoff und wurden besonders von *A. Komanos* (1879) in Tagesdosen von 3,0—5,0, in Pulverform, als ein vorzügliches Mittel gegen Dysenterie gerühmt.

Als schwach adstringirende Mittel mögen hier im Anhange noch folgende angeführt werden:

105. Herba Capilli Veneris, Frauenhaar. Ph. A. Die getrockneten, doppelfiederschnittigen Wedel von Adiantum Capillus Veneris L., einem zierlichen Farn in wärmeren Gegenden, mit dünnem, glatten, glänzend-schwarzen Stiel und 3-eckig-keilförmigen, zierlich strahlig-fächerig nervirten, schön grünen Fiederstücken.

Beim Zerreiben oder beim Uebergiessen mit heissem Wasser entwickelt das Kraut einen schwachen aromatischen Geruch und besitzt einen süsslich-bitteren, etwas herben Geschmack. Es enthält Gerbstoff, Bitterstoff und etwas ätherisches Oel; war schon von den alten griechischen und römischen Aerzten als Brustmittel gebraucht. Ist in die Ph. A. ganz überflüssigerweise aufgenommen, lediglich zur Bereitung des officinellen Frauenhaarsyrups:

Syrupus Capilli Veneris (Infus. Herb. Cap. Ven. 10,0 auf 100,0 Colat., mit Saccharum 160,0 zum Syrup verkocht und mit 2,0 Aq. Naphae versetzt).

Herba Scolopendrii, Hirschzunge, die getrockneten, aus herzförmigem Grunde verlängert-zungenförmigen, ganzrandigen, dicklichen Wedel von Scolopendrium officinarum Sw., einem in Gebirgswäldern vorkommenden Farn. Geruchlos. Geschmack schwach süsslich und zusammenziehend. In manchen Gegenden beliebtes Volksmittel bei Lungenkrankheiten.

B. Balsamica, Balsamische Mittel.

106. Terebinthina, Terpentin. Der durch Verwundung des Stammes oder der Aeste verschiedener Coniferen gewonnene Balsam. Nach seiner Abstammung, Provenienz und Gewinnung werden mehrere, durch Farbe, Geruch, Consistenz und andere Eigenschaften abweichende Sorten unterschieden. Davon ist officinell der von mehreren Pinus-Arten gewonnene Gemeine Terpentin, Terebinthina communis (Ph. A. et G.) und der aus dem Lärchenbaume, Pinus Larix L., erhaltene sogenannte Venetianische oder Lärchen-Terpentin, Terebinthina Veneta s. laricina (Ph. A.).

Ersterer ist halbflüssig, trübe, körnig, gelblichweiss, von starkem, eigenthümlichem, nicht eben angenehmem Geruch und scharfem, zugleich bitterem Geschmack. In der Ruhe scheidet er sich in eine obere klare, bernsteingelbe, bis dunkelbraune und eine untere consistentere, trübe, körnige, schmutzig-weisse Schicht, welche unter dem Mikroskop ganz durchsetzt erscheint von wetzsteinförmigen Krystallen (Abietsäure).

Hierher gehört der Oesterreichische Terpentin von Pinus Laricio Poir. (Schwarzföhre), der Französische T. von P. Pinaster Sol., der Deutsche T., von P. silvestris L. (Weissföhre) und der Amerikanische T. von P. australis Michx. und P. Taeda L.

Eine feinere Terpentinsorte stellt der aus dem Lärchenbaume, besonders in Südtirol gewonnene Venetianische oder Lärchen-Terpentin dar, welcher dickflüssig, gewöhnlich ganz klar und durchsichtig, gelblich oder grünlichgelb ist und einen angenehmen, einigermassen an Citronen erinnernden Geruch besitzt.

An den Lärchenterpentin schliessen sich an: der Strassburger Terpentin, Terebinthina Argentoratensis, in kleinen Mengen in den Vogesen von Pinus Abies Dur. erhalten, der Canadische T. (Canadabalsam), T. Canadensis (Balsamum Canadense), von mehreren nordamerikanischen Pinus-Arten, wie namentlich von P. balsamea L., der Karpathische T., T. Carpatica, von P. Cembra L. u. a.

Der gemeine Terpentin ist im Wesentlichen eine Lösung von Harz (70—85%) in ätherischem Oel (15—30%), dem Terpentinöl. Wird er mit Wasser der Destillation unterzogen, so erhält man einerseits Terpentinöl, andererseits als Rückstand Harz, gemengt mit etwas ätherischem Oel und Wasser, als eine zähe, klebrige, weiche Masse, welche in der Kälte rasch erstarrt und unter dem Namen gekochter Terpentin, Terebinthina cocta, in fast cylindrischen, an der Oberfläche spiral-gefurchten und gestreiften, weisslichen, atlasglänzenden, im Innern gelbbraunen, undurchsichtigen Stücken im Handel vorkommt.

Wird dieser Harnmasse durch stärkeres Erhitzen das Wasser und das ätherische Oel vollkommen entzogen, so erhält man das allbekannte Geigenharz, Colophonium (Ph. A. et Germ.), in meist bernsteingelben, vollkommen klaren, durchsichtigen, brüchigen, am Bruche grossmuscheligen, fast geruch- und geschmacklosen, bei 90—100° schmelzenden, in concentrirtem Alkohol, Chloroform, Eisessig und Schwefelkohlenstoff löslichen Massen. Es besteht aus einem amorphen Antheile, in welchem die Abietsäure gleichsam gelöst, in nicht krystallinischer Form vorhanden ist *(Flückiger)*.

Das spontan an den verschiedenen Terpentin liefernden Coniferen erhärtete Harz, sowie verschiedene, daraus künstlich gewonnene Rohproducte pflegt man, in Gemeinschaft mit dem Geigenharz und dem gekochten Terpentin, unter der Bezeichnung Gemeines Harz, Resina communis, zusammenzufassen. Hierher gehört auch das sogenannte Burgunder Pech, Pix Burgundica (Resina Pini, Res. Pini Burgundica, Pix alba), welches in mehreren Ländern aus dem Harze der Fichte, Pinus Picea Dur., durch Ausschmelzen und Coliren erhalten wird, mit welchen Namen man übrigens auch das

kurze Zeit bei gelinder Wärme geschmolzene gemeine Harz überhaupt, sowie allerlei harzige Kunstproducte bezeichnet.

Das durch Destillation aus dem Harzsafte (Terpentin) und aus verschiedenen Theilen (Nadeln, Zapfen etc.) der genannten und anderer Abietineen gewonnene Terpentinöl (im weiteren Sinne, Oleum Pini aethereum), ein Gemenge von Kohlenwasserstoffen der Formel C_{10} H_{16}, ist frisch farblos, dünnflüssig, hat (bei 15°) ein spec. Gew. von 0,855—0,865, siedet bei 150—175°, ist unlöslich in Wasser, wenig löslich in verdünntem Alkohol, dagegen in jedem Mengenverhältniss mischbar mit absolutem Alkohol, Aether, Chloroform, Schwefelkohlenstoff, Benzol und fetten Oelen. An der Luft nimmt es Sauerstoff auf, wird gelblich und dickflüssiger, indem es verharzt, unter gleichzeitiger Bildung von Kohlensäure, Ameisensäure, Essigsäure etc. (daher dann sauer reagirend).

Nach fast allgemeiner Annahme wird ein Theil des vom Terpentinöl aufgenommenen Sauerstoffes in Ozon verwandelt (ozonisirtes Terpentinöl) und dieser Umstand zur Erklärung verschiedener therapeutischer Wirkungen des Terpentinöls herangezogen. Nach *Kingzett* dagegen enthält das mit Luft geschüttelte Oel kein Ozon, sondern Wasserstoffsuperoxyd und Kampfersäure; Wasser nimmt diese beiden Körper auf und erhält dadurch antiseptische Eigenschaften.

Officinell ist das durch Destillation aus den gewöhnlichen Terpentin-Sorten gewonnene Terpentinöl (im engeren Sinne), und zwar sowohl das rohe Terpentinöl des Handels, Oleum Terebinthinae, als auch das aus diesem, nach vorhergegangener Behandlung mit Kalkwasser oder Kaliumhydroxydlösung, durch Destillation mit Wasser dargestellte gereinigte Terpentinöl, Oleum Terebinthinae rectificatum, welches klar, farblos, in ca. 7 Th. conc. Weingeist löslich sein und bei 160° sieden soll.

Neben dem gewöhnlichen Terpentinöl liefert der Handel noch verschiedene andere, durch angenehmeren Geruch sich auszeichnende und daher für manche therapeutische Zwecke sich besser eignende feinere Terpentinölsorten, welche aus verschiedenen Theilen der oben angeführten sowie noch anderer Abietineen durch Destillation gewonnen werden. Hierher gehören: Das Kiefernadelöl, Oleum foliorum s. setarum Pini aus Kiefernadeln, das Oleum turionum Pini aus Kiefersprossen, das Oleum foliorum Piceae vulgaris s. Abietis aus Fichtennadeln, das Oleum ramorum Abietis aus den Zweigspitzen der Fichte, das Oleum Pini Pumilionis (Oleum templinum), Latschen- oder Krumholzöl, das Oleum strobilorum Abietis aus Tannenzapfen u. a.

Von ihnen ist das Krumholzöl, Oleum Pini Pumilionis, aus den Zweigspitzen von Pinus Pumilio Hänke durch Destillation gewonnenen, farblos oder grünlichgelb, von angenehmem aromatischem Geruch und scharfem Geschmack, von der Ph. A. aufgenommen worden.

Ueber die Wirkung des Terpentinöles liegen die Resultate ziemlich zahlreicher älterer Versuche an Thieren und an Menschen, namentlich auch Selbstversuche mit grösseren Dosen *(Purkinje, Copeland)* vor. Gründlichere Experimente an Thieren gehören der Neuzeit an *(Kobert* und *Köhler, Fleischmann* und *Rossbach, Azary* u. A.), ohne dass durch dieselben jedoch ein völlig befriedigender Abschluss gewonnen worden wäre.

Seine schon von älteren Autoren hervorgehobene antizymotische und antiseptische Wirkung wird auch durch neuere Untersuchungen bestätigt.

Auf verschiedene niedere Thiere, wie auf Eingeweidewürmer, Krätzmilben, Läuse, wirkt es gleich zahlreichen anderen ätherischen Oelen stark giftig; in grossen Dosen wird es auch für höhere Thiere und für den Menschen toxisch.

Gleich anderen schärferen ätherischen Oelen wirkt es örtlich reizend, bei intensiverer Einwirkung entzündungserregend, so dass bei wiederholter Application auf eine unversehrte Hautstelle in einigen Minuten Prickeln, später Brennen entsteht und bei andauernder Einwirkung Entzündung selbst bis zur Bläschenbildung resultirt. Intensiver ist die Einwirkung auf Schleimhäute, Wund- und Geschwürsflächen und bei subcutaner Application ruft es starke phlegmonöse Entzündung hervor.

Innerlich genommen erzeugt es einen erwärmenden, bis brennendgewürzhaften, zugleich etwas bitteren Geschmack. Bei kleinen Mengen macht sich höchstens Wärmegefühl im Magen und Aufstossen bemerkbar, bei grossen Gaben treten Erscheinungen einer Gastroenteritis hervor.

Das Terpentinöl wird sowohl von der äusseren Haut, als von den Schleimhäuten (tropfbar flüssig oder in Dampfform) resorbirt und wenigstens zum Theil unverändert, hauptsächlich durch die Lungenschleimhaut und durch die Nieren eliminirt. Der Harn nimmt durch die Beimischung mit dem eliminirten Terpentinöl einen eigenthümlichen aromatischen Geruch an, welcher allgemein als Veilchengeruch bezeichnet wird.

Derselbe ist veranlasst durch eine Combination des gewöhnlichen Harngeruches mit jenem des Ol. Tereb. Hält man den ersteren durch Destillation des Urins mit Weinsäure zurück, so tritt der reine Terpentinölgeruch wieder auf *(Buchheim)*; er lässt sich daher auch durch Zusatz von Terpentinöl zum gelassenen Harn produciren.

Die entfernte Wirkung des Terpentinöls ist noch wenig sicher erschlossen.

Fleischmann und *Rossbach* schliessen aus ihren Versuchen an Thieren, dass das Terpentinöl ein die Erregbarkeit des Centralnervensystems, des Athmungs- und Kreislaufapparates, sowie ein die Temperatur herabsetzendes Mittel sei. Ein primäres Stadium der Aufregung sei wenigstens nicht deutlich nachweisbar.

Bei Kaninchen trat kurz nach interner Beibringung grösserer Dosen (in Emulsion) Verlust des Bewusstseins und der willkürlichen Bewegungen, nach einer Stunde auch Verlust der Reflexerregbarkeit ein. Der Tod aber erfolgte unter convulsivischen Zuckungen, wahrscheinlich durch schliessliche Athemlähmung und Kohlensäurevergiftung. Katzen sahen ganz wie betrunken aus, ihr Gang war wankend, sie fielen auf die Seite, ohne sich erheben zu können, dann trat Zittern der Extremitäten und unter klonischen und tonischen Krämpfen der Tod ein. Auch Hunde zeigten nach Einführung von 1,0 bis 3,0 Ol. Tereb. oder nach längerer Einathmung von Terpentinöldämpfen einen taumelnden Gang. Niemals sahen die genannten Autoren bei Warmblütern psychische und motorische Exaltationszustände.

Nach kleinen Gaben des Oeles wurde eine Vermehrung, nach grossen eine starke Verminderung der Harnabsonderung beobachtet. Bei fortgesetzter Zufuhr kleiner Mengen entsteht bei Thieren, wie *Kobert* experimentell gefunden hat, eine chronische, von hochgradiger Abmagerung begleitete Vergiftung.

Beim Menschen beobachtet man nach kleineren Gaben Ol. Tereb. (10—30 gtt.) meist nur deutlich eine Zunahme der Harnabsonderung, nach grösseren Gaben (3,0—8,0) ausserdem oft Gefühl erhöhter Wärme im ganzen Körper, geringe Zunahme der Pulsfrequens, zuweilen Schweiss, bei wiederholtem Gebrauche solcher Dosen Kitzeln in der Harnröhre, zuweilen Strangurie und Dysurie. Bemerkenswerthe Symptome seitens des Centralnervensystems kommen hiebei nur selten vor.

Als Erscheinungen nach der Einführung grosser Gaben (8,0 bis 60,0 und darüber) werden angeführt in Fällen, wo rasch Stuhlentleerungen erfolgten, vorübergehendes Gefühl von Schwindel, Angst, Mattig-

keit und geringe Pulsbeschleunigung; in anderen Fällen, wo die Resorption des Oeles rasch erfolgte, Gefühl von Völle im Kopfe, Stirnkopfschmerz, Ohrensausen, Schwindel, Beklemmung, tiefer Schlaf, Betäubung bis zum Coma, manchmal Strangurie, Dysurie, selbst Hämaturie; auch Hautjucken und scarlatinöses Exanthem wurden beobachtet. Es wird hervorgehoben, dass in einigen Fällen ungewöhnlich grosse Mengen (60,0—120,0, Pereira), ohne besondere Störungen hervorzurufen, vertragen wurden.

Von einer tödtlichen Vergiftung durch ca. $^1/_2$ Unze T. Oel bei einem 14 Monate alten Kinde berichtet *Midall* (1869). Es traten rasch Bewusstlosigkeit, leichte Krämpfe und Collaps ein; der Tod erfolgte im Coma, 15 Stunden nach Einführung des Mittels.

Auch die lange anhaltende Einathmung von Terpentinöldämpfen soll ausser Kopfschmerzen, Schlaflosigkeit etc. auch Schmerzen in der Nierengegend, Hämaturie und selbst einen asphyktischen Zustand veranlassen können.

Poincaré (1879) beobachtete bei Arbeitern als Folgen der lange fortgesetzten Einathmung solcher Dämpfe, ausser Kopfschmerzen, Störung des Gleichgewichtsgefühles, grosse Reizbarkeit, Schwächung der Sehkraft, Schnupfen, Husten, Verdauungsstörungen u. a., *Reinhard* (1887) bei einem Böttcher, welcher früher mit Terpentin gefüllte Fässer in einem geschlossenen Raum verarbeitete, Schwindel, auffallende Mattigkeit, Strangurie, Hämaturie, mässige Albuminurie etc.

Für die Wirkung des Terpentins kommt sowohl sein Gehalt an ätherischem Oel als auch jener an Harzsäure in Betracht und dürften hier ähnliche Verhältnisse stattfinden, wie beim Copaivabalsam (pag. 285).

Nach *Mitscherlich* unterscheidet sich der Terpentin vom Terpentinöle vorzüglich dadurch, dass er, in Folge verzögerter Resorption des ätherischen Oeles durch das Harz, respective in Folge der längeren Berührung mit der Darmwand, mehr auf den Darmkanal und weniger auf die Nieren wirkt.

Therapeutische Anwendung. Das Terpentinöl wird im Allgemeinen seltener intern, häufiger dagegen extern bei verschiedenen Zuständen benützt; der Terpentin und die verschiedenen Terpentinharze finden fast lediglich äusserliche und namentlich eine sehr ausgedehnte pharmaceutische Verwendung als Bestandtheile sehr zahlreicher officineller Salben, Pflaster und analoger Präparate.

Das Oleum Terebinthinae benützt man intern und extern als Antineuralgicum (besonders bei Ischias), ferner als Balsamicum, und zwar intern gegen Tripper, bei Blasenkatarrhen, Leucorrhoe etc., besonders aber äusserlich in Form von Inhalationen (wozu man mit Vorliebe das angenehmer riechende Latschenöl und andere feinere Terpentinölsorten wählt) bei chronischen Katarrhen der Luftwege, bei Lungengangrän und Bronchitis putrida; in neuester Zeit auch (intern und extern) bei Diphtheritis und Keuchhusten. Von untergeordneterer Bedeutung ist seine Anwendung als Anthelminthicum (besonders als Cestodenmittel) intern in grossen Gaben, als Hämostaticum (bei Metrorrhagien, Darm- und Lungenblutungen), als Mittel zur Anregung der Darmperistaltik bei Meteorismus, bei Gallensteinkolik (*Durande's* Mittel: Lösung von 5,0 Ol. Tereb. in 20,0 Aether, davon 15—30 gtt. m. tägl.), als Diureticum und Antisyphiliticum *(Nicholson)*. In manchen Gegenden ist es volksthümliches Emmenagogum und Wechselfiebermittel.

Von *Andant* (1869) zuerst, dann in Deutschland namentlich von *Köhler* und *Schimpff* (1870) wurde das Terpentinöl als Antidot bei acuter Phosphorvergiftung empfohlen (pag. 111).

Nach *Köhler* kommt die antidotarische Wirkung, unabhängig von der Sorte, nur dem nicht rectificirten (sauerstoffhaltigem) Oele zu. Nach *Mâreau* (1883) verhindert

das Terpentinöl die Giftwirkung des Phosphors, indem es mit ihm eine oder mehrere Verbindungen eingeht, welche alle ohne Wirkung, nicht sauerstoffgierig und nicht giftig, aber durch den Harn eliminirbar sind. Die terpentin-phosphorige Säure ist die bemerkenswertheste dieser Verbindungen. Um wirksam zu sein, muss das Terpentinöl activen Sauerstoff enthalten. Man lässt bei Phosphorvergiftung das (nicht rectificirte) Terpentinöl, am besten ohne Vehikel, durch 2—3 Stunden in halbstündlichen Gaben von 1,0, später in grösseren Pausen, je nach dem Befinden des Vergifteten nehmen.

Sehr häufig und mannigfaltig ist die ausschliesslich externe Anwendung des Terpentinöls und des Terpentins, sowie der verschiedenen Terpentinharze als reizende und ableitende Mittel, die des ersteren auch als Antiparasiticum und Desinficiens.

I. Oleum Terebinthinae, Terpentinöl. In der Regel kommt nur das gereinigte Oel (Ol. Tereb. rectificatum) zur therapeutischen Anwendung. Intern zu 0,2—1,0 (ca. 5—25 gtt.) p. dos., bis 5,0 p. die; in grösseren Gaben, theelöffelweise 1—3 m. t. bei Diphtheritis (*Sigel, Roese* u. A.), zu 5,0—15,0 und darüber als Anthelminthicum), für sich in Gallertkapseln, auf Zucker, mit Kaffee, Wein, einem aromatischen Thee etc.. in ätherischer Lösung oder mit einer aromatischen Tinctur, in Emulsion, in Pillen etc. Rp. 10, 69. Bei Phosphorvergiftung das nicht rectificirte Oel (siehe oben).

Extern zu Inhalationen, zu Einreibungen (bei rheumatischen Schmerzen, Lähmungen, gegen Scabies), zum Bepinseln der Haut (bei Erysipel) mit oder ohne Zusatz von Carbolsäure, als Verbandmittel (bei atonischen Geschwüren, Decubitus, Gangrän), in Liniment-, Salben-, Pflaster-, Seifenform, zu Zahntropfen, zu Clysmen (3,0—15,0 auf 150,0 bis 200,0 in Emuls. mit Eigelb), zu Colutorien, Gargarismen, Waschungen (prophylaktisch bei Sectionen, *Foulis* 1880) etc. Rp. 13, 97.

II. Terebinthina communis, Gemeiner Terpentin.

Der gemeine Terpentin ist Bestandtheil von Emplastr. Cantharidum ord. et perpet., E. Hydrargyri, von Unguentum Terebinthinae und U. basilicum Ph. Germ.

Die Terpentinsalbe, Unguentum Terebinthinae Ph. Germ., besteht aus einer Mischung von gleichen Theilen Terebinthina, Cera flava und Oleum Terebinthinae.

Die Königssalbe, Unguentum basilicum Ph. Germ., besteht aus Ol. Olivae 45, Cera flava, Colophonium, Sebum aa. 15 und Terebinthina 10.

III. Terebinthina Veneta, Venetianischer Terpentin.

Dient zur Bereitung von Emplastrum adhaesivum, E. Cantharidum und E. Canth. perpet., E. Conii, E. Diachylon compos., E. Meliloti und E. oxycroceum Ph. A.

IV. Colophonium, Geigenharz.

Ist Bestandtheil von Emplastrum adhaesivum, E. Diachylon compositum, E. Meliloti und E. oxycroceum Ph. A. (von Empl. adhaesivum, E. Cantharid. perpet. und Unguentum basilicum Ph. Germ.) Rp. 138.

Das Colophonium wird auch, fein gepulvert, oder mit Acaciengummi und Catechu oder Alaun als blutstillendes Streupulver benützt.

Als Ersatzmittel des Oleum Terebinthinae sind in den letzten Jahren empfohlen worden:

1. Das Tereben, Terebenum, eine durch Destillation eines Gemenges von Terpentinöl mit conc. Schwefelsäure dargestellte klare, schwach gelblich gefärbte, etwas thymianähnlich riechende, in Wasser wenig, leichter in Weingeist, leicht in Aether lösliche, neutral reagirende, optisch unwirksame, ölartige Flüssigkeit, welche ein Gemenge mehrerer Terpene der Formel $C_{10}H_{16}$ darstellt. Wurde von *Blond* (1876) und dann von *Waddy* (1877) als Desinficiens und Antisepticum, und von verschiedenen Autoren, namentlich auch als secretionsbeschränkendes Mittel intern zu 4—6 gtt., allmälig steigend auf 20 gtt., extern zu Inhalationen (wegen seines angenehmen Geruchs), statt des Terpentinöls empfohlen.

2. Das Terpinhydrat (Terpin), Terpinum hydratum (Terpinum), aus einem Gemenge von Ol. Tereb. rectif. (4), Spirit. Vin. (3) und Acid. nitric. (1) dargestellt, in grossen rhombischen, farblosen, geruchlosen, schwach aromatisch schmeckenden, leicht in heissem Wasser, in Weingeist, Aether, Chloroform u. s. w. löslichen Krystallen ($C_{10} H_{20} O_2 . H_2 O$), wurde von *Lépine* (1885) als Expectorans und secretionsbeschränkendes Mittel empfohlen. Es soll in kleinen Dosen die Secretion der Bronchialschleimhaut vermehren und durch Verflüssigung des Secretes die Expectoration erleichtern (daher bei subacuter und chronischer Bronchitis), in grösseren Dosen dagegen die Secretion beschränken (daher bei Bronchoblennorrhoe). *G. Sée* (1885) rühmt es auch als Hämostaticum bei beginnender Tuberculose. Es soll schneller und sicherer wirken als Terpentinöl und besser vertragen werden. Auch als Diureticum bei chronischer Nephritis (wobei jedoch, da grössere Dosen leicht Albuminurie und Hämaturie erzeugen, 0,5 pro die nicht zu überschreiten sind), bei Neuralgien, bei Cystitis und veraltetem Tripper soll es gute Dienste leisten. Intern zu 0,3—1,0 p. d. in Pillen, wässerig-alkoholischer Lösung, oder (nach *Vigier*) mit Alkohol und Glycerin (5,0 Terpin : 20,0 Sp. V. conc. u. 40,0 Glycerin; 1 Kaffeelöffel = 0,5 Terpin) oder mit Syrupus. cort. Aurantii.

3. Das Terpinol, Terpinolum, eine durch Destillation von Terpinhydrat mit verdünnter Schwefelsäure hergestellte, angenehm nach Hyacynthen riechende, in Wasser fast unlösliche, leicht in Alkohol und Aether lösliche ölartige Flüssigkeit, welche (nach *Wallach*) ein Gemenge darstellt aus bei 218° siedendem sauerstoffhältigem Terpineol und 3 Terpenen (Terpinēn, Terpinolēn und Dipentēn). Wurde von *Guelpa* (1886) als Expectorans empfohlen, intern (zu 0,5—1,0 p. die). Auf die Harnwege soll es ohne Wirkung sein, in grösseren Dosen leicht den Appetit beeinträchtigen.

Der sogenannte Chios-Terpentin, Terebinthina de Chios, T. Cypria, T. pistacina, der ursprüngliche wahre Terpentin des Alterthums, wird auf der Insel Chios aus der Rinde von Pistacia Terebinthus L., einem Baume oder Strauche aus der Familie der Anacardiaceen gewonnen. Er ist halbflüssig, meist trübe, jedoch krystallfrei, hellbräunlich, klebrig, von angenehmem, einigermassen an Elemi erinnerndem Geruch und terpentinartigem, doch weder scharfem noch bitterem Geschmacke. Er löst sich (bis auf geringfügige, fast niemals fehlende vegetabilische Verunreinigungen) vollständig in Aether, Benzol, Amylalkohol, Aceton, sowie in heissem conc. Alkohol. Die heiss bereitete alkoholische Lösung ist klar, trübt sich jedoch beim Abkühlen. Im Handel kommt er höchst selten unverfälscht vor; am häufigsten wird er mit venetianischem Terpentin gefälscht.

Der Chios-Terpentin wurde 1880 von *John Clay* in Birmingham von Neuem aus dem alten Arzneischatze hervorgeholt und als angeblich wirksames Krebsmittel empfohlen. Intern zu etwa 0,2—0,4 pro dos. in Pillen mit Sulfur. sublim. (Tereb. Cypr. 0,2, Sulf. subl. 0,12, 4stündl. 2 Pillen oder Tereb. 4,0, Sulf. subl. 1,5, Pulv. Liquirit. q. s. ut f. pil. 30, 4stündl. 2 Pillen; *Janssen*), in Emulsion (Tereb. 5,0 in 10,0 Aether gelöst, Mucilag. Tragacanthae 120,0, Syrup. 30,0, Sulf. sublim. 2,5, Aq. q. s. ad 480,0; 3mal tägl. 2 Esslöffel); auch extern in Salbenform (5,0 Tereb., 30,0 Vaselin; *Janssen*).

107. Oleum Santali, Santelholzöl, Santelöl. Ph. A. Das aus dem Kernholze von Santalum album L., einer auf Bergen in Vorder-Indien und auf den Inseln des Indischen Archipels (besonders auf Sumba, der Santelholzinsel und auf Timor) vorkommenden baumartigen Santalacee durch Destillation gewonnene ätherische Oel.

Es ist gelb, dicklich, von starkem eigenthümlichem, durchdringendem, lange haftendem, wenn stark vertheilt angenehmem, fast rosenähnlichem Geruch, und scharf gewürzhaftem, zugleich etwas bitterem Geschmack, in concentrirtem Weingeist leicht löslich, von neutraler oder schwach saurer Reaction.

Sein spec. Gewicht wird sehr verschieden angegeben. Während unsere Ph., in Uebereinstimmung mit der British Ph., ein solches von 0,960, die Ph. der Vereinigten Staaten Nordamerikas von 0,946 fordert, hat die Indische Ph. ein solches von 0,980 aufgenommen und *P. Macewan* (1888) gibt an, dass echtes, reines ostind. Santelholzöl ein spec. Gew. von 0,970 – 0,990 besitzen müsse.

Der das Oel liefernde Baum (der oben genannte und eine als Santalum myrtifolium DC. bezeichnete Abart desselben), dessen wohlriechendes Holz (als Lignum Santali album et citrinum) in früheren Jahrhunderten einen wichtigen Handelsartikel Indiens nach Europa bildete und noch jetzt in Asien hoch geschätzt ist, steht unter behörd-

lichem Schutze und wird das Oel aus dem zerschnittenen Kernholze in eigenen Regierungsanstalten (in Mysore) durch Destillation gewonnen, um hauptsächlich nach China und Arabien verkauft zu werden. Die Ausbeute soll $2^1/_2\,\%$ betragen.

Uebrigens wird gegenwärtig auch in Europa (England, Deutschland) Santelholzöl hergestellt aus Santelholz, welches wahrscheinlich, wenigstens zum Theil, eine andere Abstammung hat. Denn noch verschiedene andere (ausser den oben bezeichneten) Santalum-Arten Polynesiens und Australiens, welche von *Holmes* (1886) übersichtlich zusammengestellt wurden, lieferten zu verschiedenen Zeiten und liefern zum Theil noch jetzt weisses Santelholz für den Handel. Schon dieser Umstand genügt, um eine Differenz des spec. Gewichtes verschiedener Sorten des Santelöles zu erklären. Dazu kommt aber noch, dass neben dem ostindischen Oele auch ein aus Westindien eingeführtes, nach *Holmes* vielleicht von einer Rutacee Venezuelas abzuleitendes Santelholzöl im Handel vorkommt, welches gelegentlich für echtes ostindisches ausgegeben und häufig, wenn nicht regelmässig, mit sogenanntem Cedernholzöl (aus den Abfällen des zur Bleistiftfabrikation benützten Holzes von Juniperus Bormudiana gewonnen) verfälscht wird. Dieselbe Fälschung soll auch das officinelle ostindische Santelöl treffen. Ein niederes spec. Gew. würde, da eine Beimengung von Cedernholzöl (spec. Gew. 0,948) das spec. Gewicht des Santelöls herabsetzt, eine solche Fälschung andeuten. Bei dieser Sachlage wird nicht mit Unrecht die Frage aufgeworfen, ob die therapeutischen Erfolge des Oleum Santali von ihm als solchen, d. i. von dem echten unverfälschten ostindischen Oele, oder von dem sogenannten westindischen Santelholzöle oder von dem der einen oder der anderen Sorte beigemischten Cedernholzöle abzuleiten sind.

Das zuerst von *Hendersen* (1865), dann auch von anderen, zumal französischen Aerzten zu therapeutischen Zwecken als Balsamicum empfohlene Oleum Santali ist in den letzten Jahren auch von deutschen und österreichischen Aerzten als Antigonorrhoicum bei acuter Gonorrhoe und gonorrhoischer Cystitis versucht worden und wird seine Wirksamkeit als solches fast allgemein anerkannt.

Als zuweilen bei seinem Gebrauche auftretende störende Nebenerscheinungen werden hervorgehoben: Druck und Brennen im Magen, Verdauungsstörungen und Diarrhoe, Schmerzen in der Nierengegend, Brennen in der Urethra, Albuminurie und ein Urticaria-ähnliches Hautexanthem.

Der Harn (*Lober* 1877), zuweilen die Hautausdünstung und Athemluft (*Rosenberg* 1887) sollen den Geruch des Oeles wahrnehmen lassen.

Linhart (1887) empfiehlt die Behandlung des Trippers mit Ol. Santali besonders in der Spitalpraxis, wo eine gute Ueberwachung der Patienten möglich ist; in der Privatpraxis war der Erfolg ein durchaus negativer. Letzteres fand auch *G. Meyer* (1886). Bei chronischer Gonorrhoe ist das Oel unwirksam (*Letzel* 1886; *Casper* 1887).

Intern: zu 20 gtt. 3 m. t. mit etwas Ol. Menthae p. *(Rosenberg)*; 2 m. t. 3 Stück, event. bis 5 St. Gallertkapseln mit je 0,2 Ol. Santali *(Linhart)*; zu 0,2—0,5 in Gallertkapseln, davon 4—6 St. pro die *(Finger)*. Das Einnehmen geschieht nach einer Mahlzeit. Vergl. Rp. 198.

108. Balsamum Copaivae, Copaivabalsam. Der durch Verwundung des Stammes aus mehreren Copaifera-Arten (Copaifera officinalis L., C. Guianensis Desf., C. Langsdorffii Desf. u. a.), baumartigen Caesalpinaceen im tropischen Südamerika (Brasilien, Venezuela, Neu-Granada) gewonnene Balsam, eine klare, durchsichtige, stark lichtbrechende; hellgelbe bis bräunlichgelbe Flüssigkeit, gewöhnlich von der Consistenz eines fetten Oeles (Parabalsam; manche Sorten, wie z. B. der Maracaybobalsam dickflüssiger), von 0,94—0,99 spec. Gew., eigenthümlichem balsamischem Geruch und bitterem, zugleich scharfem, anhaltend kratzendem Geschmack.

In Wasser ist er unlöslich, vollständig löslich in absolutem Alkohol, in Aether, Benzol, Chloroform und Schwefelkohlenstoff; mit Erdalkalien bildet er eine allmälig erhärtende Masse (1 Magnes. usta auf 8—16 Bals.); bei langem Aufbewahren verdickt er sich, wird trübe und verliert an Geruch.

Der Copaivabalsam ist wie der Terpentin eine Lösung von Harz (oder vielmehr von Harzen) in einem ätherischen Oele in nach Sorte, Alter etc. verschiedenem relativen Verhältnisse.

Die Menge des ätherischen Oeles (Oleum aether. Copaivae), welches die Zusammensetzung des Ol. Terebinthinae, aber einen höheren Siedepunkt (245°) besitzt, schwankt zwischen 40—60% und darüber; je dünnflüssiger der Balsam, desto reicher ist er daran. Nach Beseitigung des ätherischen Oeles durch Destillation bleibt eine in der Kälte feste, spröde, amorphe, gelbe, sauer reagirende, in alkalischen Flüssigkeiten leicht lösliche Harzmasse zurück, das Copaivaharz (oder sog. Copaivasäure), ein Gemenge von einfachen Harzen, deren genaue Kenntniss noch fehlt.

Die physiologische Wirkung des Copaivaöles stimmt mit jener anderer ähnlicher ätherischer Oele überein. Auf der äusseren Haut erzeugt es nach einstündiger Einwirkung höchstens vorübergehendes Brennen, aber keine Röthung *(Mitscherlich)*. Nach grösseren Gaben, intern genommen (30,0 in getheilten Dosen innerhalb 36 Stunden) wurden häufiges Aufstossen, Brechneigung, Kolik und diarrhoische Entleerungen, Gefühl von Brennen in der Urethra bei etwas erschwerter Harnentleerung, ohne entschiedene Zunahme der ausgeschiedenen Harnmenge beobachtet *(Bernatzik)*, in andern Fällen nach grossen Gaben, ausser Erbrechen und reichlichen Stuhlentleerungen, vermehrte Diurese, manchmal Dysurie, Hämaturie, etwas frequenterer Puls, Congestionen zum Kopfe etc.

Eine ähnliche, jedoch auf die Schleimhaut des Verdauungskanals und auf die Nieren stärker reizende Wirkung scheint dem Copaivaharze zuzukommen.

Bernatzik sah nach 15,0 desselben (in getheilten Gaben in Verbindung mit etwas Seife innerhalb 5 Stunden genommen) heftige Zufälle (choleraähnliche Erscheinungen, später Symptome der Nierenreizung mit Albuminurie) eintreten.

Der Balsam selbst bringt ähnliche Erscheinungen hervor, wie sie eben von seinem ätherischen Oele und seinem Harze angegeben wurden, nur tritt je nach dem Vorwiegen des einen oder des anderen dieser Bestandtheile bald die wenigstens örtlich mildere Wirkung des Oeles, bald die heftigere des Harzes in den Vordergrund, daher sich im Allgemeinen in dieser Beziehung die dünnflüssigeren Sorten in ihrer Wirkung an das ätherische Oel, die harzreicheren, dickflüssigeren Sorten mehr an das Harz anschliessen.

Nach *Quincke* (1883) färbt sich der Harn nach dem Einnehmen von 1 bis einigen Grm. p. die Oleum aeth. Copaivae auf Zusatz von etwas Salzsäure rosenroth, dann purpurroth. Wahrscheinlich handelt es sich um eine Säure, welche farblose, durch Mineralsäuren zersetzbare, leicht lösliche Salze bildet; im freien Zustande ist sie roth gefärbt (Copaivaroth), gibt charakteristische Absorptionsstreifen und ist in Wasser, Alkohol, Amylalkohol und Chloroform löslich. Ausserdem tritt im Harne, denselben trübe machend, eine harzartige Substanz auf, welche wahrscheinlich aus dem Copaivaroth durch weitere Oxydation hervorgeht. Ungleich reichlicher tritt diese Harzausscheidung im Harn nach dem Einnehmen des reinen Copaivaharzes (1,5 p. die) auf, dagegen niemals die Rothfärbung. Nach dem Gebrauche des Balsams selbst sind die Derivate des ätherischen Oeles und des Harzes in etwas verschiedenem Verhältnisse je nach der Sorte des Balsams im Harn enthalten. Bei Krätzkranken, welche extern mit Bals. Copaiv. behandelt wurden, konnte das Copaivaroth im Harn nicht gefunden werden.

Zuweilen beobachtet man bei längerer Anwendung des Balsams in kleinen oder nach grossen Gaben das Auftreten von Hautausschlägen (Roseola, Urticaria), welche nach dem Aussetzen des Mittels bald wieder schwinden.

Seine hauptsächlichste therapeutische Anwendung findet der Copaivabalsam als Trippermittel.

Die Frage, welcher seiner Bestandtheile bei der antigonorrhoischen Wirkung überhaupt und hauptsächlich betheiligt ist, wurde vielfach ventilirt und von verschie-

denen Seiten verschieden beantwortet. *Bernatzik's* therapeutische Versuche weisen darauf hin, dass sowohl das ätherische Oel, als auch das Harz gegen Tripper wirksam sind und scheint es, als ob letzterem eine grössere Wirksamkeit zukäme. Ob überhaupt und welche Bestandtheile des Harzes selbst wirksamer sind, ist vorläufig, da uns diese nicht genauer bekannt sind, eine offene Frage. Nicht minder unentschieden ist, ob die beiden Hauptbestandtheile des Balsams für sich eine grössere therapeutische Wirksamkeit besitzen als der Balsam selbst. Mit Rücksicht auf die oben angeführten Daten kann man wohl aussprechen, dass der Balsam den Vorzug verdiene, besonders in seinen ölreicheren dünnflüssigeren Sorten, welche eine längere Anwendung selbst in grösseren Dosen erlauben.

Die ersten Nachrichten über den Copaivabalsam stammen aus dem Anfange des 17. Jahrhunderts. Ueber seine medicinische Anwendung, unter Anderem auch als Antigonorrhoicum in Brasilien, berichtet schon *Piso* (1648). In Europa wurde er damals schon reichlich durch die Portugiesen eingeführt; sein Ruf als Trippermittel datirt hier jedoch erst aus der Mitte des vorigen Jahrhunderts.

Ausser als Antigonorrhoicum ist der Copaivabalsam auch noch hauptsächlich empfohlen und angewendet worden gegen chronischen Blasen- und Bronchialkatarrh, gegen Diphtheritis, Croup, Hydrops, Psoriasis und als Antiscabiosum.

Intern im Allgemeinen zu 10—50 gtt. (0,5—2,0; 1,0 = 20 bis 25 gtt.) p. dos., 3—4mal tägl., am besten in Gallertkapseln oder mit etwas Wasser, Kaffee, Thee, Wein, Zucker etc.; zur Beseitigung des schlechten Geschmacks hintennach einige Rotulae Menth. pip. etc.; auch in Pillen und Bissen (mit Pulv. Cubebae), in Gallertform (mit $^1/_3$ Cetaceum als Gelatina Balsami Copaivae, Bals. Copaivae solidefactum), in Oblaten, selten in Emulsion oder Schüttelmixtur. Rp. 191, 199.

Extern im Clysma (5,0—10,0 in Emuls. mit Eigelb), zu Injectionen in die Urethra mit einer sehr verdünnten Lösung von Natr. carbonic. (2,0 Natr. carb., 100,0 Aq. und 5,0 Bals. Copaivae), auch als Aqua destillata Copaivae, in Suppositorien, zu Einreibungen für sich oder in Linimentform (bei Scabies, *Monti*), zu Inhalationen.

Oleum Copaivae aethereum, ätherisches Capaivaöl, wie Balsam. Cop., am besten in Gallertkapseln. Resina Copaivae, Acidum Copaivae resinosum, Balsamum Copaivae siccum, Bals. Parisiense, Copaivaharz, Copaivasäure, intern zu 1,0—4,0 in getheilten Gaben (2—4) in Pillen, Bissen, Dragées.

In Zusammensetzung, Wirkung und Anwendung verhalten sich dem Copaivabalsam analog:

1. Balsamum Hardwickiae, Hardwickia-Balsam, von der in Wäldern Vorderindiens einheimischen baumartigen Caesalpinacee Hardwickia pinnata Roxb., welcher in Geruch und Geschmack mit Copaivabalsam übereinstimmt, aber im Allgemeinen eine dunklere Farbe besitzt. Er ist im reflectirten Lichte schwarz, im durchfallenden Lichte in dünnen Schichten grünlichgelb, in dicken Schichten weinroth. Wie der Copaivabalsam stellt er eine Lösung von Harz in einem ätherischen Oele (25 bis 40%) dar, welch letzteres die Zusammensetzung des Copaivaöles hat. In Indien wird er wie jener als Trippermittel benützt.

2. Balsamum Dipterocarpi, B. Gurjun, Gurjunbalsam, Wood-Oil, wird im östlichen Bengalen und Hinterindien aus dem Stamme mehrerer Dipterocarpus-Arten (D. incanus Roxb., dem „Gurjun" der Eingeborenen, D. angustifolius W. et Ar., D. alatus Roxb. u. a.), riesigen Bäumen aus der Familie der Dipterocarpeen gewonnen; er ist dickflüssig, dichroitisch, im reflectirten Lichte trübe, olivengrün, im durchfallenden Lichte röthlichbraun, in dünnen Schichten durchsichtig, von einem an Copaivabalsam erinnernden aromatischen, zugleich aber auch etwas säuerlichen Geruche, scharf gewürzhaften und bitteren Geschmacke und besteht wie dieser aus ätherischem Oel (ca. 46%), angeblich von der Zusammensetzung des Oleum Copaivae und aus Harz, welches grösstentheils amorph, zum kleinen Theile krystallisirbar ist (Gurjunsäure).

In seiner Heimat verwendet man den Balsam als natürlichen Firniss, zum Calfatern der Schiffe etc. Auf seine dem Copaivabalsam analogen medicinischen Eigenschaften machte *O'Shanghnessy* (1842) aufmerksam. Ausser als Antigonorrhoicum, Antihydropicum etc., statt Bals. Copaivae, ist er in neuerer Zeit besonders auch gegen Lepra sehr warm empfohlen worden (*Vidal, Deval, Dougall, Alken* u. a.). Neben grösserer

Billigkeit soll er sich vom Copaivabalsam dadurch auszeichnen, dass er rascher und sicherer wirkt, kein Erythem erzeugt; auch soll er entschiedener diuretisch wirken und keine Albuminurie hervorrufen.

Intern am besten in Gallertkapseln, in steigenden Gaben von 6—60 gtt. *(Dougall)* oder in Emulsion mit einem aromatischen Infusum, 2,0—8,0 p. d. (*Alken*, bei Lepra). Extern in Linimentform mit Aq. Calcis aa. oder mit Ol. Cocos, Ol. Ricini etc.

109. Balsamum Tolutanum, Tolubalsam. Ph. A. Der durch Einschnitte in die Rinde des Stammes von Toluifera Balsamum L., einer baumartigen Papilionacee in Neu-Granada gewonnene Balsam, im frischen Zustande eine halbflüssige, fast terpentinartige Masse von hellbrauner Farbe, lieblichem, dem Perubalsam (pag. 94) ähnlichem Geruch und schwachem aromatischem Geschmack, welche bei längerer Aufbewahrung zu einem festen, spröden, in der Wärme der Hand erweichenden, bei ca. 60—65° schmelzenden, unter dem Mikroskope durch und durch krystallinischem Harze erhärtet. Er löst sich leicht und vollkommen in Alkohol, Chloroform, Aetzkali und Essigsäure, weniger in Aether, sehr wenig in ätherischen Oelen und gar nicht in Benzin und Schwefelkohlenstoff.

Der festgewordene Balsam besteht der Hauptmasse nach aus einem bisher nicht genau erforschten Harzgemenge; daneben enthält er Benzoë- und Zimmtsäure. *Busse* (1876) erhielt aus dem Balsam ausser Harz, Cinnamein (pag. 95), Benzoësäure-Benzylester, Benzoë- und Zimmtsäure. Mit Wasser destillirt gibt er etwas über 1% Tolēn, einen flüssigen Kohlenwasserstoff, von scharfem, pfefferartigem Geschmack und elemiartigem Geruch.

In der Wirkung dürfte der Tolubalsam im Wesentlichen dem Perubalsam (pag. 94) gleichkommen. Anwendung findet er, hauptsächlich seines lieblichen Geruches wegen, pharmaceutisch als Zusatz zu verschiedenen Cosmeticis, zum Ueberzug von Pillen, zu Räuchermitteln etc.; selten mehr intern, zu 0,3—1,0 p. dos. in Pillen, Pastillen, in Syrup u. a., sowie extern zu Inhalationen, als Balsamicum, besonders bei chronisch-katarrhalischen Affectionen der Luftwege.

110. Asa foetida, Gummi-resina Asa foetida, Stinkasant. Der eingetrocknete Gummiharzsaft aus den Wurzeln mehrerer grosser Umbelliferen Südpersiens und Afghanistans, insbesondere von Ferula Scorodosma Benth. et Hook. und Ferula Narthex Boiss.

Lose oder mehr weniger zusammengeklebte Körner oder unregelmässige Stücke von gelb- bis röthlichbrauner Farbe, an der frischen Bruchfläche bläulichweiss, opalartig, fettglänzend, bald aber eine rosenrothe und schliesslich eine braune Farbe annehmend, in der Kälte spröde, in der Wärme erweichend, zähe und klebend. Mit Wasser verrieben gibt das Gummiharz eine weisse Emulsion. Es besitzt einen durchdringenden knoblauchartigen Geruch und einen widrigen gewürzhaften und scharfen Geschmack.

Der Stinkasant besteht aus wechselnden Mengen eines schwefelhaltigen ätherischen Oeles, von Harz und Gummi. Das ätherische Oel (ca. 5—6%), der Träger des Geruches und der wichtigste wirksame Bestandtheil der Asa foetida ist hellgelb, von brennend-scharfem Geschmacke. Das Harz, im Allgemeinen mehr als die Hälfte der Droge betragend, enthält die krystallisirbare Ferulasäure.

Nach den vorliegenden Beobachtungen scheinen kleine Gaben Stinkasant die Verdauung zu fördern. Thatsächlich steht derselbe im Orient als Küchengewürz in ausgedehnter Anwendung. Grössere Dosen bewirken vermehrte Darmperistaltik, oft mit häufigeren Defäcationen, ferner Steigerung der Pulsfrequenz, angeblich auch vermehrte Diaphorese und Diurese; sehr grosse Gaben erzeugen Uebelkeit, Erbrechen, Durch-

fall unter lebhaften Kolikschmerzen, auch wohl Eingenommenheit des Kopfes, Kopfschmerzen, Schwindel; auch Steigerung des Geschlechtstriebes wird angeführt.

Uebrigens sind die Angaben über die Wirkung der Asa foetida sehr widersprechend, was darauf hinweist, dass die Individualität bei dieser wesentlich im Spiele ist. Manche Personen können schon den Geruch nicht vertragen, während andere das Mittel gerne nehmen.

Anwendung findet der Stinkasant gegenwärtig bei uns fast nur als Antispasmodicum bei hysterischen Zuständen, dann allenfalls, ähnlich den anderen verwandten Mitteln, als Balsamicum bei katarrhalischen Affectionen der Respirations- und Urogenitalorgane. Als Anthelminthicum wirkt er jedenfalls unsicher.

Intern zu 0,2—0,5 p. dos. m. t., in Pillen. Extern im Clysma (2,0—4,0 in Emuls. mit Eigelb), als Riechmittel, als Zusatz zu Pflastern und Salben (Rp. 39).

Tinctura Asae foetidae, Stinkasant-Tinctur Ph. Germ. Mac. T. (1 : 5) von braunrother Farbe. Intern zu 20—50 gtt. für sich auf Zucker, mit Aether, arom. Infus., oder als Zusatz zu Mixturen (2,0—3,0 auf 100,0). Extern als Riechmittel, Zusatz zu Clysmen (2,0—8,0 in Emuls., Infus. Valerianae, Chamomillae etc.), als Verbandmittel (bei Caries).

III. Ammoniacum, Gummi-resina Ammoniacum, Ammoniak-Gummiharz. Das Gummiharz von Dorema Ammoniacum Don, einer grossen persischen Umbellifere.

Bildet gesonderte oder zusammengeklebte, meist rundliche, linsen- bis haselnussgrosse, ausnahmsweise auch grössere, wenn ganz frisch an der Oberfläche matte oder etwas fettglänzende, gelblich-weisse oder blass-gelbbräunliche, am muscheligen Bruche weisse oder bläulich-weisse, opalartige, wachsglänzende, in dünnen Splittern durchscheinende Körner (A. in granis) oder aber grössere unregelmässige Stücke, welche aus einer grünlichbraunen, von Pflanzenresten, Sand etc. verunreinigten Grundmasse bestehen, in welche mehr oder weniger reichlich Körner von der oben beschriebenen Beschaffenheit eingetragen sind (A. in massis).

In der Wärme der Hand erweichen die Körner des Ammoniakharzes und werden etwas klebend. In der Kälte lassen sie sich leicht pulvern und geben, mit Wasser verrieben, eine Emulsion. Der Geruch des Ammoniakharzes ist eigenthümlich, nicht angenehm, balsamisch; der Geschmack scharf-gewürzhaft. Es besteht aus einem wechselnden Gemenge von ätherischem Oel ($^1/_3$%) nach *Flückiger*), Harz (bis 70%) und Gummi.

Intern selten mehr als Balsamicum zu 0,2—1,0 p. dos., 5,0 p. die, am besten in Pillen, vorzüglich nur pharmaceutisch als Bestandtheil von Pflastern (Emplastrum Diachylon compositum, E. Meliloti, E. oxycroceum Ph. A., E. Lithargyri comp. Ph. Germ.).

Das ἀμμωνιακόν der Alten war nicht diese officinelle persische Droge, denn es kam aus Kyrene in Nordafrika, wo der Tempel des Jupiter Ammon stand. Dieses alte afrikanische Ammoniakharz wird von Ferula Tingitana L., einer nordafrikanischen Umbellifere abgeleitet. Das noch jetzt in Marokko angeblich von dieser Pflanze gesammelte Gummiharz, schon äusserlich der persischen Droge gar nicht gleichend, hält *Hanbury* für das Ammoniacum der Alten.

112. Galbanum, Gummi-resina Galbanum, Mutterharz. Das Product von einer oder mehreren persischen Umbelliferen, wahrscheinlich von Ferula galbaniflua Boiss. et Buhse und Ferula rubricaulis Boiss.

Es bildet in ausgesuchter Waare gesonderte oder zusammengeklebte, meist rundliche, linsen- bis wallnussgrosse Körner (G. in granis), welche frisch an der Oberfläche gelblich oder hell-grünlichbraun, wachsglänzend, beim längeren Liegen orangebraun, auf der muscheligen wachsglänzenden Bruchfläche weisslich oder gelblich sind. Geringere

Sorten (G. in massis) kommen in unförmlichen Stücken vor einer mit Wurzelscheiben und anderen Pflanzentheilen, mit Sand etc. mehr weniger verunreinigten schmutzig-grünlichbraunen Grundmasse mit darin eingetragenen Körnern von der oben beschriebenen Beschaffenheit. Die Masse der Körner erweicht in der Wärme und ist dann klebend; mit Wasser verrieben gibt sie eine weisse Emulsion; Alkohol löst bis fast $^3/_4$ davon auf.

Der Geruch des Mutterharzes, welches zu den ältesten Heilmitteln zählt, ist eigenthümlich unangenehm balsamisch, der Geschmack scharf und bitter. Es besteht wesentlich aus einem dem Terpentinöl isomeren ätherischen Oel (bis 8%), aus Harz (bis 60%) und Gummi (ca. 20%).

Die Wirkung des Galbanum ist durchaus analog jener der anderen verwandten Gummiharze. Von einigen wird es zwischen Asa foetida und Ammoniacum gestellt, indem es schwächer als jenes, stärker als dieses wirken soll; nach Anderen dagegen besitzt es eine stärker örtlich reizende Wirkung als Asa foetida, eine schwächere als Ammoniacum.

Früher intern gleich anderen analogen Mitteln bei chronischen Affectionen der Schleimhäute, besonders der Respirations- und Urogenitalorgane, und da man auch an eine specifische Wirkung auf den Uterus dachte, als Emmenagogum und Antispasmodicum benützt, wird das Mutterharz gegenwärtig kaum mehr intern (zu 0,2—1,0 p. dos., 5,0 p. die, in Pillen oder Emulsion), sondern nur extern, und zwar meist nur als Bestandtheil reizender und zertheilender Pflaster verwendet.

Bestandtheil des Emplastrum oxycroceum Ph. A. (Cera flava 10, Colophonium 20, Galbanum, Ammoniacum, Terebinthina Veneta aa. 5, Olibanum, Mastix aa. 6, Crocus 3) und des Emplastrum Lithargyri compositum Ph. Germ.

113. Myrrha, Gummi-resina Myrrha, Myrrhe. Der eingetrocknete Gummiharzsaft von Commiphora Myrrha Engl., einem auf Bergen der Somalihalbinsel und Südarabiens einheimischen Baume aus der Familie der Burseraceen.

Es bildet unregelmässige knollige, traubige, wie aus zusammengeflossenen Körnern oder Thränen entstandene Stücke von verschiedener Grösse, welche an der Oberfläche meist rauh sind und mit einem grau- bis gelbbräunlichen staubigen Ueberzuge versehen, nach Beseitigung desselben durch Wegblasen aber vorwaltend röthlich- oder gelblichbraun und gleichwie auf der grossmuscheligen Bruchfläche fettglänzend, in dünnen Splittern durchscheinend, bis durchsichtig, von eigenartigem lieblichem Geruch und gewürzhaft-scharfem, zugleich bitterem Geschmack. Enthält 40—67% Gummi, 28—35% Harz (Myrrhin) und 2—4% äther. Oel (Myrrhol), neben einem Bitterstoff.

Genauere Untersuchungen über die physiologische Wirkung der Myrrhe fehlen gänzlich. In kleinen Gaben soll sie den Appetit anregen und leichte Verstopfung, in grossen Gaben Uebelkeit, Erbrechen und allenfalls Diarrhoe erzeugen, nach *Cullen* auch allgemein aufregend wirken. Auch eine specifische Wirkung auf den Uterus hat man ihr zugeschrieben.

Sie war bekanntlich schon in den ältesten Zeiten als Gewürz, Räucherungs- und Heilmittel hochgeschätzt. Intern wurde sie früher häufiger angewendet bei atonischer Verdauungsschwäche, besonders aber nach Art der anderen analogen Mittel bei Hypersecretionen der Respirations- und Urogenitalorgane, dann auch bei Menostasie und Amenorrhoe; jetzt selten mehr für sich zu 0,3—1,0 in Pulv. oder Pillen, eher noch in Verbindung mit anderen Mitteln. Häufiger extern als mildes reizendes Mittel bei schlecht heilenden, auch wohl bei septischen Geschwüren und Wunden, bei Anginen, scorbutischen Mund-

affectionen etc., zu Streupulvern, Linimenten, Salben, Pflastern, Räucherungen. Bestandtheil der Massa pilularum Ruffi Ph. A.

Tinctura Myrrhae, Myrrhentinctur Ph. A. et Germ. (1:5). Intern selten, zu 10—50 gtt. (0,5—2,0), meist nur extern zu Pinselsäften, Colutorien und Gargarismen, Zahnmitteln, Injectionen, Inhalationen, Verbandwässern (Rp. 93, 122).

114. Olibanum, Gummi-resina Olibanum, Weihrauch. Ph. A. Das Gummiharz von mehreren, im nordöstlichen Afrika und im südöstlichen Arabien vorkommenden Arten der zur Familie der Burseraceen gehörenden Pflanzengattung Boswellia, nach *Birdwood* hauptsächlich von Boswellia Carterii und B. Bhau-Dajiana Birdw.

Kommt in rundlichen oder länglichen Körnern, untermischt mit grösseren klumpigen Stücken vor, von vorwaltend gelblich-weisser oder gelb-röthlicher Farbe, an der Oberfläche weiss bestäubt, matt, in dünnen Splittern durchsichtig, hart, spröde, am muscheligen Bruche wachsglänzend, gekaut zu einer weissen, etwas klebenden Masse erweichend, dabei schwach aromatisch und etwas bitter schmeckend, beim Erwärmen einen eigenthümlichen starken, aromatischen Geruch verbreitend.

Mit Wasser verrieben gibt der Weihrauch eine weisse Emulsion, in Alkohol ist er grösstentheils löslich. Er besteht der Hauptsache nach aus Harz (36—72%), Gummi (21—35%) und einem ätherischen Oele (4—7%).

Bekanntlich war er schon im hohen Alterthum, namentlich zu gottesdienstlichen Räucherungen und als Heilmittel benützt. Als letzteres wird er gegenwärtig fast nur noch extern, zu Räucherungen, für sich oder als Gemengtheil von Räucherpulvern, Räucherkerzchen etc., pharmaceutisch ausserdem zu Pflastermischungen (Bestandtheil des Emplastrum oxycroceum Ph. A.) verwendet.

115. Mastiche, Resina Mastix, Mastix. Ph. A. Das seit dem Alterthume auf der türkischen Insel Scio (Chios) aus der dort cultivirten baumartigen Form der zur Familie der Anacardiaceen gehörenden, in Strauchform sonst im ganzen Mediterrangebiet verbreiteten Pistacia Lentiscus L. durch Einschnitte in die Stamm- und Astrinde gewonnene Harz.

Hanfkorn- bis linsengrosse kugelige oder fast kugelige, halbkugelige, eirunde, zum Theil auch birn- und kurz-keulenförmige Thränen oder Körner von blass-citronengelber Farbe, vollkommen klar, durchsichtig, glasglänzend, spröde, wenn älter oberflächlich weiss bestäubt, beim Kauen zu einer weissen plastischen, den Zähnen anhaftenden Masse erweichend, bei 103—108° schmelzend, zum grössten Theil schon bei gewöhnlicher Temperatur in Alkohol löslich, vollständig in Aether, Chloroform etc., von balsamischem, besonders beim Erwärmen hervortretendem Geruch und schwach bitterem Geschmack. Besteht der Hauptmasse nach (90%) aus *Johnston's* Mastixsäure (der in kaltem Alkohol lösliche Antheil); der Rest, Masticin ist indifferent; daneben Spuren eines ätherischen Oeles.

Früher auch intern nach Art der Balsamica überhaupt zu 0,3—1,0 in Pillen gebraucht; jetzt nur noch extern zu Zahnkitten (in ätherischer Lösung mit Baumwolle zum Ausfüllen hohler Zähne; in alkoholischer Lösung mit Sandarak aa.), Zahntincturen, zu Räucherkerzchen, Räucherpulvern, zu Pflastern (Bestandtheil der Emplastrum oxycroceum und Empl. Cantharid. perpetuum Ph. A.), als Kaumittel zur Verbesserung des Athemgeruchs, besonders im Oriente sehr allgemein gebraucht.

Sandaraca, Resina Sandaraca, Sandarak. Das Harz von Callitris quadrivalvis Vent., einer im nördlichen und nordwestlichen Afrika auf Bergen wachsenden Conifere, vorwaltend längliche, kurz-stengelige, blass-citronengelbe, frisch klare, wasserhelle, durchsichtige, wenn alt weiss bestäubte, im Bruche glasglänzende, beim Kauen pulverig zerfallende Körner von balsamischem, etwas terpentinartigem Geruch und

schwach aromatischem, etwas bitterem Geschmack darstellend, welche in starkem Alkohol und in Aether vollständig, in Chloroform und ätherischen Oelen nur theilweise, in Benzol nicht löslich sind. Besteht aus drei Harzen (α-, β-, γ-Harz), etwas ätherischem Oel und einem Bitterstoff. Blos allenfalls als Zahnkitt und als Bestandtheil von Räucherpulvern verwendet.

Höchstens nur noch zu Räucherungen und als Zuthat zu Räucherspecies dient auch der früher officinelle Bernstein, Succinum (Electrum, Ambra flava) das bekannte fossile Harz von Pinites succinifer Göppert und anderen verwandten ausgestorbenen Coniferen.

116. Resina Dammar, Dammarharz, Ostindischer Dammar. Das Harz von Agathis loranthifolia Salisb. (Damara alba Rumph., D. orientalis Lamb.), einer hohen, unserer Edeltanne gleichenden Conifere auf den Inseln des ostindischen Archipels, insbesondere auf der Insel Amboina, welche das meiste davon liefert.

Verschieden grosse klumpige oder stallaktitische Stücke oder lose rundliche und längliche Körner von blass-gelblicher Farbe, oberflächlich weiss bestäubt, in reiner Sorte vollkommen klar und durchsichtig, am muscheligen Bruche glas-glänzend, spröde, zu einem weissen Pulver zerreiblich, in der Hand gehalten etwas klebrig, im frischen Zustande von balsamischem Geruch, der beim längeren Lagern sich verliert. Gekaut zerfällt das Harz in ein weisses, den Zähnen nicht anhaftendes Pulver; es hat ein spec. Gew. von 1,04, erweicht (nach *Schrötter*) bei 75° C., ist bei 100° dickflüssig, bei 150° dünnflüssig, in Aether, Chloroform, Benzol und Schwefelkohlenstoff reichlich, in Alkohol und Petroleumbenzin weniger löslich und besteht grösstentheils aus harzartigen Körpern neben etwas Gummi und Mineralbestandtheilen.

Von der Ph. A. u. Germ. wurde das technisch besonders zur Firnissbereitung verwendete Dammarharz als Zusatz zum Emplastrum adhaesivum aufgenommen.

117. Elemi, Resina Elemi, Elemiharz. Ph. A. Unter diesen Namen begreift man harzartige, vornehmlich zu technischen Zwecken benützte Producte mehrerer, meist nicht genau botanisch bekannter Bäume aus verschiedenen tropischen Gegenden. In unserem Handel findet sich derzeit so gut wie ausschliesslich das von den Philippinen eingeführte Manila-Elemi, welches wahrscheinlich von einer Canarium-Art (Burseraceae) abstammt.

Es bildet eine weiche teigartige, zähe, klebrige, fettglänzende, gelblichweisse oder grünliche, trübe, von krystallinischen Ausscheidungen (Elemin) körnige Masse von starkem, an Fenchel erinnerndem Geruch und gewürzhaftem, zugleich etwas bitterem Geschmack. Bei längerer Aufbewahrung wird es allmälig fester und trocknet schliesslich zu einer undurchsichtigen, am Bruche wachsglänzenden Masse ein. In Alkohol, Aether, Benzol, in fetten und ätherischen Oelen ist es beim Erwärmen vollkommen löslich; Chloroform löst es auch bei gewöhnlicher Temperatur rasch und vollständig. Besteht hauptsächlich aus einem dem Terpentinöl isomeren ätherischen Oel (10%), einem amorphen, schon in kaltem Alkohol leicht löslichen (ca. 50–60%) und einem krystallisirten, darin wenig löslichen, als Elemin (Amyrin) bezeichnetem Harze (ca. 20%).

Es wird lediglich extern wie Terpentin als Bestandtheil von Salben und Pflastern, bei uns aber fast nur als Volksmittel benützt.

118. Benzoë, Resina Benzoë, Benzoë, Benzoëharz. Ein wohlriechendes, nach fast allgemeiner Angabe aus der Stammrinde von Styrax Benzoin Dryand., einem Baume aus der Familie der Styraceae in Ostindien gewonnenes Harz.

Unzweifelhaft stammt ein Theil der Benzoë des Handels von diesem Baume, nämlich die auf der Insel Sumatra gesammelte Sorte (Sumatra- und Pinang-Benzoë); für die als Siambenzoë bezeichnete Sorte ist die Abstammung nicht sichergestellt. Ihr von der Sumatra-Benzoë abweichendes Aussehen kann ebensogut durch eine verschiedene Gewinnungsweise von einer und derselben Stammpflanze, wie durch eine specifisch differente Abstammung erklärt werden.

Die gegenwärtig fast allein in unserem Handel vorkommende Sumatra-Benzoë besteht in ihren besseren Sorten aus zahlreichen, meist ansehnlichen, abgerundetkantigen Körnern oder Mandeln eines auf der frischen Bruchfläche milchweissen, wachsglänzenden Harzes, welche durch eine nur spärlich vorhandene röthlichgraue oder graubräunliche, zum Theil poröse, rauhe, fettglänzende Zwischensubstanz zusammengekittet sind (Mandelbenzoë, B. amygdaloides); bei geringeren Sorten sind die Mandeln kleiner, die Zwischensubstanz ist dagegen reichlicher vorhanden und bei den ordinärsten Sorten bildet diese geradezu die Hauptmasse, während weisse Harzkörner nur spärlich und von geringer Grösse vorhanden sind. Solche Stücke besitzen dann eine fast gleichförmig röthlichgraue oder graubräunliche Farbe. — Die Masse der Benzoë ist spröde und besonders die der Bindesubstanz leicht zerreiblich; beim Kauen zerfällt sie pulverig zwischen den Zähnen, nach längerem Kauen aber erhält man eine den Zähnen anhaftende weiche, plastische, hellbräunliche Masse.

Die Benzoë schmeckt schwach aromatisch, nachträglich mit Kratzen im Schlunde. Ihr Schmelzpunkt liegt je nach der Sorte zwischen 75—95°. In Alkohol löst sich das Harz beim Erwärmen fast vollständig, in Aether nur theilweise.

Die Hauptmasse der Benzoë (ca. 80%) besteht aus mehreren amorphen, nicht genauer studirten Harzen; daneben enthält sie 12—18% Benzoësäure, zuweilen neben Zimmtsäure und Spuren von Styrol (pag. 96).

Früher hat man die Benzoë, das Material zur Bereitung der officinellen Benzoësäure (pag. 136) auch intern zu 0,2—0,5 in Pulvern, Pillen und Emulsion, analog anderen balsamischen Mitteln angewendet, gegenwärtig macht man von ihr als solcher nur externen Gebrauch, namentlich des Wohlgeruchs wegen und als gelindes Reizmittel, zu Räucherungen, als Bestandtheil von Räucherpulvern, Räucherspecies, Räucherkerzchen, Räucherpapier und Cigaretten, ferner als Zuthat zu verschiedenen cosmetischen Mitteln (Seifen, Pulvern etc.), als Zusatz zu Fett, um es zu conserviren (Axungia Porci benzoata Ph. A.).

Tinctura Benzoës, Benzoëtinctur. Viel gebrauchte gelblich-braunrothe Tinctur aus 1 Th. Benzoë mit 5 Th. Sp. Vin. (Ph. A. et Germ.). Nur extern für sich, mit Wasser (in Folge der in der Tinctur gelöst enthaltenen Harze in feinster Vertheilung als milchige, sauer reagirende Flüssigkeit, sogenannte Jungfernmilch, Lac virginis), oder in Combination mit anderen Mitteln, zum Bepinseln wunder Brustwarzen, bei Verbrennungen, zum Verbande torpider Geschwüre und Wunden, als Cosmeticum und Bestandtheil cosmetischer Formen (Mund-, Waschwässer etc.), zu Inhalationen, als Zusatz zu Pflastern (Emplastr. Anglicanum Ph. A. pag. 182).

Ein im Volke beliebtes, in neuerer Zeit zum Wundverbande *(Hamilton)* wieder herangezogenes, bei uns nicht officinelles Mittel ist die zusammengesetzte Benzoëtinctur, Tinctura Benzoës composita (Balsamum commendatoris, B. traumaticum, Commandeur-, Friars-, Wund-Balsam), eine Digest.-Tinctur aus Benzoë 9, Aloë 1, Balsam. Peruv. 2 mit Spir. Vin. 72.

119. Pix liquida, Resina empyreumatica liquida, Holztheer, Theer. Nach Ph. A. das käufliche, durch trockene Destillation aus dem Buchenholze erhaltene Product, eine dicke, ölige, schwarzbraune, in dünner Schichte durchscheinende Flüssigkeit, welche schwerer als Wasser ist, brenzlich nach Kreosot riecht und einen widrig bitteren, zugleich brennenden Geschmack besitzt. Ph. Germ. hat den durch trockene Destillation aus dem Holze von Abietineen (insbesondere von Pinus silvestris und Pinus Larix) gewonnenen Coniferentheer.

Mit dem Namen Theer überhaupt bezeichnet man durch trockene Destillation aus verschiedenen (weichen und harten) Holzarten (Holztheer), aus Torf (Torftheer), fossiler Kohle (Kohlentheer), aus bituminösem Schiefer, Asphalt und anderen Fossilien (Mineraltheer), wie auch aus thierischen Theilen, namentlich aus Knochen (Anima-

lischer Theer, Oleum animale foetidum, rohes Thieröl) erhaltene dickflüssige empyreumatische Producte.

Der Holztheer scheidet sich beim längeren Stehen der flüssigen Destillationsproducte des Holzes als untere Schichte ab. Arzeneilich wichtige Bestandtheile desselben sind harzige und phenolartige Körper. Der Coniferentheer ist reicher an ersteren, an Kreosot aber ärmer als der Buchentheer (und Theere aus harten Holzarten), welche einen grösseren Gehalt an empyreumatischen Substanzen, und bis 10% Kreosot besitzen (pag. 121 und 127). Steinkohlentheer unterscheidet sich vom Holztheer wesentlich durch das Ueberwiegen der Carbolsäure, des Naphtalins, dann der Kohlenwasserstoffe der Benzolreihe und der Menge der organischen Basen, namentlich der Anilin-, Chinolin-, Pyridin- und Pyrolbasen, die auch im animalischen Theer reichlich vertreten sind. Der alkalisch reagirende Kohlentheer steht so dem animalischen Theer in chemischer, wie physiologischer Beziehung näher und verhält sich darum gleich diesem giftiger, als die durchwegs (von Essigsäure) sauer reagirenden Holztheersorten. Letztere sind in Alkohol, Aether und Oelen fast vollständig, in Wasser nur sehr wenig löslich; mit Wasser geschüttelt ertheilen sie diesem eine sauere Reaction, eine schwach gelbliche Farbe und den ihnen eigenthümlichen empyreumatischen Geruch und Geschmack.

Wird der Holztheer der Destillation unterworfen, so gewinnt man einerseits ein ölartiges Product (sog. Pech- oder Theeröl), andererseits als Rückstand eine tief schwarze, undurchsichtige, nach dem Erkalten feste, spröde, zwischen den Fingern erweichende und klebende, in Alkohol und Alkalien lösliche Harzmasse von schwachem Theergeruch, das sog. Schiffspech (Schwarzpech), Pix navalis, Pix solida atra. Durch Kochen desselben mit etwas Holztheer, Terpentin und Wachs resultirt das weniger spröde Schusterpech, Pix sutorum, welches man zu manchen arzeneilichen Zwecken, z. B. zur Herstellung von Gichtpapier, dem Schiffspech vorzieht.

Theer ist ein höchst complexer Körper, der in Bezug auf Qualität und Quantität der ihn zusammensetzenden Bestandtheile ausserordentlich variirt, nicht blos je nach der Art des Materials, aus welchem er gewonnen wurde, sondern auch nach der Methode seiner Darstellung. Selbst aus einer und derselben Holzart erhaltene Theere weichen in dieser Hinsicht oft nicht unwesentlich von einander ab. Der zu Heilzwecken fast ausschliesslich benützte Holztheer wirkt an allen Einverleibungsstellen reizend; doch vertragen die meisten Personen, Gesunde und Kranke, seine Application auf der Haut ohne erhebliche Reactionserscheinungen, wenn nicht zu ausgedehnte und schmerzende Hautstellen damit bestrichen werden. Nur selten kommt es schon nach der ersten Einreibung zu einer bedeutenderen entzündlichen Schwellung oder zu einer selbst über die eingetheerte Stelle hinausgehenden Dermatitis.

Auf den erkrankten Hautpartien trägt der Theer einerseits zur Behebung des subinflammatorischen Zustandes der obersten Corionschichten bei, indem die paretischen und ectatischen Hautgefässe durch die dahin gedrungenen Theerbestandtheile zur Contraction angeregt werden, andererseits fördert er die Mortification der obersten Schichten der Epidermis und wirkt vernichtend auf die in derselben, sowie in den Follikeln nistenden pflanzlichen und thierischen Parasiten; dabei mildert er noch gewöhnlich das die impetiginöse Hautaffection begleitende Jucken *(Kaposi)*. Doch wird auch bei manchen Personen darnach eine Steigerung des Hautjuckens, mitunter bis zu hohen Graden beobachtet. Bei fortgesetzter Anwendung des Theeres bilden sich fast stets, entsprechend den Ausführungsgängen der Follikel, schwarze Punkte, ähnlich den Comedonen, welche sich bald mit einem Entzündungshofe umgeben und grösser werden, bis sie die Form erbsengrosser Acnepusteln erreichen (Theeracne).

Bei über grössere Hautflächen ausgedehnten Theereinreibungen kann es zu einer reichlichen Resorption von Theerbestandtheilen und

in Folge dessen nach einigen Stunden, zuweilen schon nach $^1/_2$ Stunde, zu Intoxicationserscheinungen kommen, welche sich in Eingenommenheit des Kopfes, Magenschmerzen, Erbrechen und Abführen dunkel- bis schwarzgefärbter Massen und Entleerung eines olivengrünen bis schwärzlichen Harnes äussern, welcher nach Zusatz von Säuren deutlich Theergeruch entwickelt und durch Eisenchlorid oft eine blaue Färbung annimmt, auch vorübergehend Eiweiss (wie nach Styraxeinreibung) enthalten kann. Hierzu gesellen sich nicht selten noch fieberhafte Erscheinungen, welche jedoch bald meist unter reichlicher Harnabsonderung schwinden.

Theer, sowie Theerwasser in arzneilichen Gaben genommen, können Aufstossen, Verdauungsbeschwerden, Uebelkeit, Erbrechen und Durchfall veranlassen. Nach grossen Dosen hat man heftiges Erbrechen und Abführen, starke Schmerzen im Unterleib und Nieren, Collaps und die oben erwähnte Färbung, sowie Theergeruch des Harnes beobachtet *(Slight)*. Der Tod tritt unter Erscheinungen hochgradiger Depression, ähnlich wie nach toxischen Dosen von Kreosot, bezüglich Carbolsäure ein.

Bei Arbeitern äussert sich der nachtheilige Einfluss der auf den Körper wirkenden Theerbestandtheile durch zahlreiches Auftreten von Theeracne (Theerkrätze), besonders im Gesichte und den Extremitäten, durch Magen- und Darmleiden, chronische Bindehaut-, Nasen- und Bronchialcatarrhe in Folge von Einwirkung der mit Theerdämpfen geschwängerten Luft, doch ohne dass jene Schleimhautaffectionen bei ihnen häufiger als bei anderen Arbeitern auftreten würden, vielmehr Lungenphthise selten bei ihnen beobachtet wird (*Hirt* 1882).

Bei mit der Erzeugung von Kohlenziegeln (aus Kohlenstaub und den festen Rückständen der Kohlentheerdestillation) Beschäftigten kommt es in Folge von Verstäubung und Ausstossung saurer Dämpfe nach einiger Zeit zur Bildung von Melanodermie und Verdickung der Haut neben chronischer Coryza und Bronchitiden, zum Auftreten von Ophthalmien, Sehstörungen, Incrustation der Ohren, Otitis, Pseudomelanose der Lungen, wie auch zu häufigerem Vorkommen von Cancroiden (*A. Manouvriez* 1876), namentlich zu einer mit dem Schornsteinfegerkrebs identischen carcinomatösen Erkrankung der Hoden, dem Theer- oder Russkrebs (*Volkmann* 1879). Aehnlichen Leiden unterliegen auch die mit rohem Paraffin und Braunkohlentheer Beschäftigten, hingegen wenig oder gar nicht die der Einwirkung des Steinkohlentheers ausgesetzten Arbeiter; doch hat sich bisher nicht feststellen lassen, welcher Bestandtheil des Braunkohlentheers das hauptsächlich schädlich wirkende Agens sei (*H. Tillmanns* 1888). Das von *Volkmann* geschilderte Paraffinexanthem besteht in mehr oder minder deutlich umschriebenen Erhebungen und Verhärtungen auf der Haut in Gestalt von Warzen und Hörnchen, neben denen sich carcinomatöse Geschwüre, der Paraffinkrebs, entwickeln.

Coniferentheer, intern verabreicht, übt vermöge seines nicht unerheblichen Gehaltes an Harzsäuren, wie diese milde adstringirende und secretionsbeschränkende Wirkungen in entfernteren Organen aus, zu denen sich noch unter dem Einflusse der empyreumatischen Bestandtheile antiseptische gesellen. *C. Reclam* (1879), welcher an sich selbst Birken- und Buchentheer zu 0,5—1,0, 2—3 M. tägl. versucht hatte, fand, dass der darnach gelassene Harn während der Sommerszeit noch nach 48 Stunden keine Fäulnisserscheinungen zeigte. Menge und Häufigkeit der Harnentleerung liess jedoch bei Anwendung arzneilicher Dosen keinen Unterschied gegenüber den Tagen, wo das Mittel ausgesetzt wurde, erkennen.

Intern wird Coniferentheer bei chronischen Catarrhen der Luftwege, besonders bei älteren Leuten, ferner bei blennorrhoischer Affection der Harnröhre und Blase zu 0,2—0,5—1,0! p. d. m. t. in Gallertkapseln, Pillen, in Form von Theerwasser oder anderen flüssigen Präparaten verordnet.

Gegen die hier genannten Affectionen der Luftwege wird auch die Anwendung von Theerinhalationen empfohlen in der Art, dass man etwas Theer in einem flachen Schälchen allein oder mit Wasser über einer Weingeistlampe erhitzt, bis die Luft der Krankenstube mit Theerdämpfen imprägnirt ist. Zur Bindung der im Theer enthaltenen Essigsäure setzt man etwas Kreide oder Asche zu. Im Anfange darf nur wenig Theer zur Verdampfung gelangen, weil sonst leicht Eingenommenheit des Kopfes, Schwindel und Husten sich einstellen. *Reclam* stellt jedoch den therapeutischen Werth dieser Medication in Frage.

Die häufigste Anwendung findet der Theer theils allein, theils in Verbindung mit Seifen (in Form flüssiger und fester Theerseifen), starren Fetten (Theersalben), fetten Oelen, Glycerin (Theerlinimenten) oder alkoholischen Flüssigkeiten (Theertincturen) in den verschiedensten Mischungsverhältnissen bei einer Reihe chronischer Hauterkrankungen, namentlich Eczemen, Psoriasis und Prurigo. Weniger leistet derselbe bei Lupus erythematodes, Ichthyosis, Favus u. a. Ausserdem werden Theer und seine Präparate verwendet in Salben- und Linimenten gegen parasitäre Hautaffectionen, auf ulcerirende Hautausschläge und septische Geschwüre, in flüssiger Form (Theerwasser) als milde adstringirendes, secretionsbeschränkendes und antiseptisches Mittel zu Verbänden, Waschungen, Umschlägen, zu Injectionen in fistulöse Canäle, in die Harnröhre, Vagina und Blase, insbesondere bei blennorrhoischen und ulcerösen Erkrankungen derselben, in Pflastern als Reizmittel für die Haut bei rheumatischen Leiden und zur Heilung der erwähnten Ausschläge, auch in Form von Streupulvern und Fumigationen als parasiticides, antiseptisches und desinficirendes Mittel.

Theer bildet einen wesentlichen Bestandtheil der Schwefelsalbe, Unguentum sulfuratum, Ung. ad scabiem Ph. A. Zur Darstellung derselben werden in eine Mischung von je 60,0 bei gelinder Wärme geschmolzener und durchgeseihter Kaliseife und Schweinefett mittels eines Siebes 30,0 Schwefelblumen und 20,0 Kreidepulver eingetragen und zuletzt 30,0 Theer unter Verreiben zugesetzt. Man bedient sich derselben gegen die vorerwähnten Hautausschläge, insbesondere gegen Krätze, da die Salbe gleichzeitiges Eczem am schnellsten beseitigt.

Diese Bereitungsvorschrift ist eine Modification der ursprünglichen *Wilkinson*schen Salbe, Unguentum Wilkinson (Picis Fagi liq., Sapon. dom., Axung. porc., Flor. Sulfuris ana 100,0, Cretae 60,0, Ammon. sulfurati 4,0), nach *Hebra*.

Therapeutisch oft noch benützte, aber nicht mehr officinelle Präparate sind:

Sapo Picis, Theerseife. Eine Mischung von 1 Pix liq. mit 7 Sap. Venetus (Ph. A. Ed. VI.). Zu Einreibungen bei den oben erwähnten Hautkrankheiten und zur Bereitung milder Theerbäder (100,0—200,0).

Aqua Picis liquidae, A. picea, Theerwasser; Theer mit 10 Th. Wasser 2 Tage lang unter öfterem Umrühren macerirt und die klare Flüssigkeit abgegossen. Theerwasser hat eine gelbliche bis bräunlichgelbe Farbe und den Geruch, sowie Geschmack des Theers, aus dem er erzeugt wurde. Es enthält in 1 Liter ca. 2,0 feste und flüssige Theerbestandtheile und vermag 0,75 Jod zu lösen, welches von ersteren vollständig gebunden wird *(Lefort)*. Aufbewahrt färbt es sich dunkler und bildet einen Bodensatz.

Intern zu 1 bis mehreren Esslöffeln m. t. für sich oder mit Zucker, Milch, Kaffee, Wein etc. gegen die oben angeführten catarrhalischen Affectionen mit Neigung zur Sepsis, dann bei Hydrops und chronischen impetiginösen Erkrankungen; gegen diese auch extern in Form von Waschungen, Umschlägen, dann zu Injectionen und Inhalationen (zerstäubt und in Dampfform).

Das Schiffspech hat man gleichfalls wie den Theer intern bei catarrhalischen Affectionen benützt, extern als Depilatorium (bei Favus), als Hautreizmittel in Form des Gichtpapieres (siehe oben), Charta resinosa, Ch. picea (Papier überstrichen mit einer bei mässiger Wärme geschmolzenen Mischung von Pix navalis, Resina communis, Terebinthina aa. 6, und Cera flava 4) und Pechpflastern, sowie als Bestandtheil antiseptischer und digestiver Salben für die Wundbehandlung.

120. Oleum cadinum, Oleum Juniperi empyreumaticum, Kadöl, Wachholdertheer, Ph. A., ein empyreumatisches, ziemlich dickflüssiges, dunkelbraunes, dem Theer ähnliches Oel; Product der trockenen Destillation des Holzes von Juniperus Oxycedrus L.

Der hauptsächlich aus dem südlichen Frankreich kommende, frisch gelbbraune Theer, ist specifisch leichter als Wasser, in dünner Schichte durchscheinend, von milde theerähnlichem Geruch und gewürzhaft-bitterem, zugleich scharfem Geschmack, in kaltem Weingeist nur theilweise löslich. Von analoger Zusammensetzung wie der Coniferentheer.

Das Kadöl wurde von Frankreich aus, wo es längst schon als Volksmittel benützt war, im 4. und 5. Decennium unseres Jahrhundertes gegen verschiedene Leiden intern und extern empfohlen. Es wirkt ganz analog dem gemeinen Holztheer und wird wie dieser bei den dort erwähnten Krankheiten angewendet. Intern zu 0,2—0,6 (3—10 gtt.) p. d. m. t. (bis 5,0 p. die) in Gallertkapseln, Pillen, ätherischer Lösung (bei chronischen Hautausschlägen und als Anthelminthicum; doch ohne besonderen Nutzen, *Devergie*). Extern zu Einreibungen für sich, in Salben (1 : 2—5), Linimenten oder in alkoholischer Lösung (bei Psoriasis, Pityriasis rubra, Eczema squamosum etc.). *Hebra's* flüssige Theerseife besteht aus Oleum cad., Sap. kalinus aa. 15,0, Spirit. Vini concentr. 120,0.

Oleum Betulae empyreumaticum, Oleum Rusci, Pix betulina, Birkentheer, Birkenöl, Dagget, in Russland und Polen durch trockene Destillation aus der Wurzel, aus dem Holze und der Rinde der Birke (Betula alba L.) erhalten; es ist dünnflüssiger als der Buchentheer, von röthlich-braunschwarzer Farbe, eigenthümlichem empyreumatischem Geruch (Juchtengeruch) und ähnlicher Zusammensetzung wie jener. Nur extern gegen Hautkrankheiten wie Pix liquida.

Der Steinkohlentheer (Gastheer), Pix liquida Lithanthracis, Pix liq. e ligno fossili, ein Nebenproduct bei der Leuchtgasfabrication, ist dickflüssig, schwarzbraun bis schwarz, von alkalischer Reaction und starkem empyreumatischem Geruch, zahlreiche aromatische Kohlenwasserstoffe, Phenol, Anilin etc. enthaltend (siehe pag. 293). Derselbe ist von *Demeaux* und *Corne* in Verbindung mit Kohlenpulver (1 : 2), ferner mit Gyps (Coaltar-Gypspulver; 100 Gyps : 3—5 Theer) als Desinfectionsmittel für Leichenkammern und, mit Oel vermischt, als Verbandmittel für putride Geschwüre empfohlen worden; auch in emulsiver Form mit Hilfe saponinhaltiger Lösungen (als Coaltar saponiné) zu Injectionen und zum Verbande.

V. Temperantia.

Temperantia werden im Allgemeinen diejenigen Mittel genannt, welche durch ihre Wirkung auf das Herz und die Gefässe oder die sie beeinflussenden nervösen Centren, die erhöhte Oxydationssteigerung und Wärmebildung, sowie den beschleunigten Blutumlauf im Körper herabsetzen und damit, insbesondere bei fieberhaften Zuständen, den aus der Einwirkung der Fieberursache auf die Wärmecentren und mitbetheiligten nervösen Organe sich ergebenden Störungen zu begegnen vermögen. Mit der Abnahme der Körpertemperatur kommt es in der Regel zu einer Herabsetzung der Herzaction mit Verlangsamung des Blutumlaufes und Sinken der Pulsfrequenz, ausserdem noch zum Nachlasse oder gänzlichen Schwinden der hohe Fiebergrade begleitenden Dyspnoe, Cyanose und verchiedener nervöser Erscheinungen, wie auch zur Verminderung der Acidität des Harnes neben Zunahme der Diurese. Indem unter der Anwendung der Temperantia die mit der Wärmezunahme steigende Abgabe von Wasser neben Kohlensäure durch die Haut und Lungen und damit das Bedürfniss nach jenem beschränkt wird, wirken dieselben auch durstlöschend.

Von den als Sedativa (Sedantia) betrachteten Mitteln unterscheiden sich die Temperantia wesentlich dadurch, dass erstere vermöge ihrer Einwirkung auf die sensiblen und motorischen Nervenorgane die krankhaft gesteigerte Action derselben herabsetzen und auf solche Weise schmerzlindernd, krampfstillend und zum Theile auch direct oder indirect bei Erregungszuständen des Sensoriums beruhigend, manche derselben überdies hypnotisch wirken.

Die Gruppe der Temperantia umfasst zunächst diejenigen Mittel, welche eine abkühlende Wirkung zumal bei abnorm gesteigerter Wärmebildung im Körper hervorbringen, sog. Refrigerantia, dann solche Heilsubstanzen, deren physiologische Action sich wesentlich gegen die den Erscheinungscomplex des Fiebers bedingenden Factoren richtet, nämlich die Antipyretica (Antifebrilia), an welche sich im weiteren Sinne die Antiseptica vermöge ihrer die Action pyrogener und phlogogener Körper im Organismus vernichtenden Wirksamkeit reihen.

Die bedeutendste und in kürzester Zeit realisirbare Erniedrigung der Körpertemperatur wird durch die Anwendung von Kälte in Form von Umschlägen, sanften Uebergiessungen, Einpackungen in in kaltes Wasser getauchten und ausgerungenen

Leintücher, dann von Bädern, namentlich Vollbädern (von 15—25° C.), kühleren, bis zur Dauer von 5—10 Minuten, wärmeren bis zu 15 Minuten, einfachen, allmälig abgekühlten (mit einer Anfangstemperatur von 35° und allmäligen Abkühlung auf 18—20° C.) oder permanenten lauwarmen Bädern erzielt und mit ihrer Hilfe einer exorbitanten Fiebertemperatur und den Gefahren, welche diese nach sich zieht, am sichersten vorgebeugt.

Die verdünnten Säuren besitzen in weit geringerem Grade die Fähigkeit, vermehrte Herzschlagfrequenz und Wärmebildung herabzusetzen, und wird eine objectiv nachweisbare Erniedrigung derselben nach Anwendung therapeutischer Dosen bei Gesunden selbst bezweifelt, während sie bei fieberhaften Zuständen ausser aller Frage steht.

Nächst den Säuren sind es die Kaliumsalze, denen eine ähnliche Wirksamkeit bei gesteigerter Herz- und Gefässthätigkeit zukommt, und wurde sonst für diese Zwecke, insbesondere der Salpeter für sich und mit anderen Kalisalzen, namentlich mit Weinstein (Pulvis temperans s. refrigerans), bevorzugt; doch ist die Wirkung dieser Salze auf das Herz in arzneilichen Dosen, schon mit Rücksicht auf deren rasche Elimination mit dem Harne, viel zu unbedeutend, um eine erhebliche Erniedrigung höherer Fiebergrade von einiger Dauer herbeiführen zu können.

Was die Temperaturerniedrigung durch Brechweinstein und Digitalis, oder ihnen ähnlich wirkende Mittel betrifft, so ist diese nach ersterem eine zu geringe, nach letzterer eine spät eintretende, abgesehen von der erhöhten, durch das Fieber drohenden Gefahr der Herzlähmung.

Eine entschieden antipyretische Wirksamkeit kommt den Chinabasen, insbesondere dem Chinin zu, nächst diesen den Salicylpräparaten (salicylsaurem Natron), dann dem Antipyrin, Antifebrin, Kairin, Thallin u. a., welche in relativ grösseren Dosen eine Herabsetzung der Temperatur mit Verminderung der Pulsfrequenz herbeiführen, aber in solchen Gaben auch mancherlei unangenehme oder nachtheilige Nebenwirkungen veranlassen können.

Was die Alkoholica betrifft, so sind zur Erzielung antipyretischer Erfolge viel zu grosse Gaben erforderlich und diese ihrer Nebenwirkungen wegen nicht zuträglich, daher dieselben nur als diätetisches Unterstützungsmittel, oder um drohender Herzparalyse bei hohen Fiebergraden zu begegnen, zulässig erscheinen (*Senator* 1875).

Die nähere Auseinandersetzung der hier verzeichneten Antipyretica, von den Säuren abgesehen, geschieht mit Rücksicht auf ihre anderweitige physiologische oder therapeutische Wirkungsweise an den für ihre Gesammtauffassung geeigneteren Orten.

Acida temperantia, Kühlend wirkende Säuren.

Unter den hierher gehörigen Säuren anorganischer Constitution (Mineralsäuren) sind es die Schwefelsäure, Phosphorsäure, Chlorwasserstoffsäure und Salpetersäure, welche in toxischer, wie auch in arzeneilicher Beziehung viel Gemeinsames erkennen lassen und deren Wirkungsweise hauptsächlich von der Grösse der Gabe und der Höhe ihres Concentrationsgrades abhängt. Ihnen zunächst stehen in der Reihe der organischen Säuren, schon vermöge des ihnen eigenen hohen Aciditätsgrades, die Essigsäure und Milchsäure. An sie schliessen sich die in den säuerlichen Früchten vorkommenden stärkeren Pflanzensäuren an, namentlich die Oxalsäure, Weinsäure, Citronensäure und Aepfelsäure, indem sie, wie auch die Milch- und Essigsäure, den mit Wasser entsprechend verdünnten Mineralsäuren physiologisch wie therapeutisch in ihren wesentlichen Beziehungen gleichen.

Wirkungsweise der Säuren im Allgemeinen. *a)* In concentrirtem Zustande.

Sowohl die hier genannten Mineralsäuren, als auch die ersterwähnten stärkeren organischen Säuren wirken um so energischer, mit je weniger Wasser sie zur Action gelangen. Concentrirt ätzen und entzünden sie die Theile des Körpers, mit denen sie in unmittelbare Be-

rührung kommen. Je bedeutender ihr Stärkegrad, um so ähnlicher erscheint das durch ihre caustische Einwirkung veranlasste Intoxicationsbild, während die aus ihrer Aufnahme in das Blut sich ergebenden Störungen in dem Verhältnisse zurückbleiben.

Die zerstörenden Wirkungen, welche die concentrirten Säuren, namentlich die eben gedachten Mineralsäuren auf allen Applicationsstellen hervorbringen, sind zunächst eine Folge ihrer innigen Verwandtschaft zu den Basen, mit denen sie sich direct, und wenn sie gebunden sind, nach erfolgter Zersetzung vereinigen. Doch nicht blos die meisten Salze, auch fast alle organischen Verbindungen werden von ihnen zerlegt, so die für die Constitution der Gewebe wesentlichsten eiweissartigen Substanzen und Fette, von denen letztere unter Freiwerden ihrer fetten Säuren gespalten werden, während den Albuminaten unter Bindung eines Theiles der Säure ihr Alkali entzogen und bei weiterer Einwirkung eine noch tiefer greifende Zersetzung derselben herbeigeführt wird. Diese zerstörende Wirkung auf die Gewebe wird überdies noch durch die Wasser entziehende Eigenschaft hoch concentrirter Säuren und die Temperatursteigerung nach Aufnahme derselben, insbesondere bei Einwirkung der Schwefelsäure, bei jener der Salpetersäure auch noch durch deren oxydirende Thätigkeit wesentlich gefördert.

Symptomatologie. Die Erscheinungen der Giftwirkung, insbesondere der hier genannten conc. Mineralsäuren machen sich sofort bemerkbar. Schon während des Verschluckens ein ätzend saurer Geschmack und unerträglich brennende Schmerzen, welche vom Schlunde längs des Oesophagus zur Magengrube und über diese hinaus sich verbreiten; gleich darauf heftiges, in kurzen Pausen sich wiederholendes Erbrechen sauer reagirender, mit braunem Blute meist gemengter, später kaffeesatzähnlicher Massen mit Epithelialfetzen, grösseren oder kleineren Schleimhautpartien, wie auch bei Berührung des oberen Kehlkopfabschnittes mit der Säure krampfhafter Husten mit hochgradigem Constrictionsgefühl, und kann der Tod, wenn ein Theil der Säure in den Larynx eingedrungen ist, in kurzer Zeit durch Glottiskrampf und Oedem erfolgen; Schlingen sehr schmerzhaft und schwierig, beim Versuche dazu Erbrechen erregend; häufiges Schluchzen; Unterleib meteoristisch aufgetrieben und sehr empfindlich.

Dyspnoë fehlt selbst dann nicht, wenn der Larynx unversehrt blieb und rührt von den am Kehlkopfeingange sich ansammelnden Secreten her, deren Auswurf des heftigen Schmerzes wegen vom Patienten unterdrückt wird. Das Sprechen ist gewöhnlich sehr erschwert, kaum verständlich; aus dem Munde fliesst Speichel, dabei fortwährendes Durstgefühl. Stuhl- und Harnentleerungen fehlen im Anfange, später zuweilen Durchfall, bedingt von secundärer Enteritis oder Dysenterie. Der erstentleerte sauer reagirende Harn besitzt ein hohes Eigengewicht von der Menge der an Alkalien und bei Sulfoxysmus nachweisbar auch an Kalk gebundenen Säure. Die Harnentleerung bleibt sehr gering und kann bei ersterem wochenlang bestehen, ohne dass Oedem oder Urämie auftreten (*Litten* 1881).

Das anfänglich stark geröthete, später blasse und eingefallene Gesicht des Patienten ist von ängstlichem Ausdrucke, die Augen tief in den Höhlen, ihre Pupillen oft erweitert; heftige Krämpfe als Reflexe des Schmerzes und zeitweiser Verlust des Bewusstseins; die Haut kühl, mit Ausnahme des Gesichtes von klebrigem Schweisse bedeckt, der Puls klein, sehr frequent, unregelmässig, in schweren Fällen auch verlangsamt und dicrotisch, die Eigenwärme erhöht.

Mit steigendem Kräfteverfall und Collaps stellt sich bei acutem Verlaufe des Vergiftungsprocesses Coma und der Tod in der Zeit von 1—3 Tagen ein, zuweilen früher, schon nach wenigen Stunden, unter den Symptomen hochgradiger Dyspnoë und Asphyxie nach Anätzung der Kehlkopfschleimhaut oder unter den Erscheinungen von Peritonitis, wenn Perforation und Austritt der Contenta in die Bauchhöhle stattgefunden haben; doch gibt es Fälle, wo das in verhältnissmässig kurzer Zeit eingetretene letale Ende auf Resorptionswirkung und die durch Säuren veranlasste respiratorische und Herzlähmung bei massenhaftem Untergange rother Blutkörperchen zurückgeführt werden muss. Bei weniger rapidem Verlaufe findet sich fettige Degeneration des Nierenepithels, der Leber und in einem gewissem Grade auch der Muskeln (*Munk* und *Leyden* 1865,

Löwen). Wirkliche Nephritis ist bei Sulfoxysmus nie in der ersten Zeit vorhanden, sondern nur ein vorübergehender Reizungszustand der Nieren mit den ihn charakterisirenden Erscheinungen im Harne; erst in der zweiten Woche kommt es zu secundärer Nephritis und mit der Wiederkehr der Albuminurie zum Tode *(Litten)*.

Die Aetzung im Verlaufe des Verdauungskanales ist keine continuirliche. Einzelne Abschnitte des Oesophagus, namentlich in der Höhe des Ringknorpels und an der Kreuzungsstelle des linken Bronchus, sowie Theile des Magens (Pars pylorica) können vorwiegend oder ausschliesslich geätzt sein, auch die Aetzerscheinungen im Magen fehlen, während sich solche im Oesophagus und Darme finden *(Lesser)*.

Selbst nach Einfuhr grösserer Säuremengen bewahrt das Blut in den Gefässen seine alkalische Reaction und erst nach dem Tode bei raschem Verlaufe der Vergiftung, zumal nach Schwefelsäure, kann es neutral, selbst sauer reagirend angetroffen werden.

Unterliegen die Vergifteten nicht schon in den ersten Tagen, so machen sich mit Abnahme der hier geschilderten Zufälle die Erscheinungen eines mehr oder weniger starken Reactionsfiebers bemerkbar, welches zu der nun beginnenden entzündlichen Schwellung und Infiltration der angeätzten Theile tritt und die später folgende Eiterung und Bildung von Geschwüren begleitet. Nicht selten gesellen sich zu dem bestehenden Leiden, etwa gegen den 6.—7. Tag, Neuralgien der Intercostal- und Abdominalnerven. Mit der zunehmenden Schwellung steigt die Dysphagie und schwindet auch nicht nach dem Abstossen der Brandschorfe, da die angeätzten Theile, ihrer schützenden Decke beraubt, sehr empfindlich werden. Dabei erhält sich die hoch gesteigerte Empfindlichkeit des Magens, so dass selbst geringe Flüssigkeitsmengen nicht vertragen werden, Schmerz und Erbrechen verursachen, wodurch die Ernährung, abgesehen von dem die secundären Processe begleitenden Consumtionsfieber, mehr und mehr beeinträchtigt wird, und die Patienten, selbst bei Anwendung ernährender Klystiere, nicht weiter am Leben erhalten werden können. Nicht selten kommt es mit dem Abstossen der Schorfe über den grossen Blutgefässen des Magens durch Hämatemesis zu einem rasch tödtlichen Ausgange. Indem die durch Aetzung bewirkten Substanzverluste vernarben, bilden sich mehr oder minder folgenschwere Stricturen im Schlunde und Oesophagus, namentlich an den hinter dem Kehlkopfe und über der Cardia befindlichen, als den engsten Stellen, dann am Pylorus, so dass die Patienten wegen behinderter Ernährung oft erst nach Jahren an Inanition zu Grunde gehen.

Verlauf und Ausgänge der Vergiftung hängen einerseits vom Concentrationsgrade und der Menge der verschluckten Säure, andererseits von dem Umstande ab, ob diese bei vollem oder leerem Magen genossen und in welcher Menge sie mit dem ersten Erbrechen ausgeworfen wurde, dann von den Mitteln, welche zum Zwecke der Hilfeleistung und dem Zeitpunkte, in dem sie gereicht wurden. Die Genesung geht in der Regel sehr langsam von Statten. Schmerzen, sowie Dysphagie lassen allmälig nach, und das längere Zeit sich noch wiederholende Erbrechen hört endlich auf. Sehr lange erhalten sich Unverdaulichkeit und gesteigerte Empfindlichkeit der verletzten Organe, nachdem alle anderen Erscheinungen geschwunden sind. Gegenmittel bei Vergiftung mit concentrirten Mineralsäuren ist reines Brunnenwasser, reichlich genossen, und auf die Haut gebracht, bei Anätzung derselben. Schädlich ist die Application von Oel, da dieses an den Brandstellen einen höheren Wärmegrad bedingt (s. a. pag. 108 und 109).

b) Verdünnte Säuren.

Im Munde erzeugen dieselben einen sauren, die Mineralsäuren herbe sauren Geschmack und das Gefühl von Stumpfsein der Zähne, deren Substanz sie stark angreifen. Verdünnte Schwefelsäure zerstört sehr bald das Cement und Dentin, während Salpetersäure und Salzsäure, ebenso Königswasser den Schmelz schnell vernichten, das Dentin aber nur allmälig alteriren *(Beigel)*. Selbst jene geringen Mengen von Säure, welche sich durch Gährung und Fäulniss von Speiseresten und Schleim an der Zahnoberfläche bilden, werden zu Ursachen der ersten Veränderungen des Zahngewebes. Mineralsaure Arzneiflüssigkeiten sollen darum nie anders als mittelst eines Glasrohres genossen werden.

Säuren (Salzsäure, Milchsäure, Essigsäure) in verdünnter wässeriger Lösung in den Magen gebracht, erregen nach Untersuchungen *Jaworski's* (1887) bei Personen sowohl mit normaler, gesteigerter oder auch fehlender Magensaftsecretion erheblich die Secretion des Pepsins im

Gegensatze zu den Alkalien, welche säureerregend wirken. Der Unterschied zwischen der Wirkung der Säuren und der alkalischen Salze besteht somit im Wesentlichen darin, dass diese den Schleim lösen, die Ausscheidung des Pepsins aber behindern, während die Säuren den Magensaft niederschlagen, die Pepsinausscheidung aber fördern. Einfuhr von Salzsäure vermag sonach nicht nur das Fehlen derselben im Magen zu ersetzen, sondern auch zur Ausscheidung von Pepsin zu verhelfen. Hat die Säuresecretion im kranken Magen aufgehört, so kann dieser noch immer die Fähigkeit haben, Pepsin zu bilden.

Aus *Jaworski's* Versuchen geht ferner hervor, dass der Magen gegen Säurelösungen auffallend tolerant sich verhält. Selbst 500 Grm. mit $^1/_{10}$ Normalsäure werden ohne, oder nur mit geringer Beschwerde vertragen. Von stärkerer Concentration oder in grösserer Menge eingeführt, bewirken Säurelösungen in der Mehrzahl der Fälle Gallenerguss mit Veränderung des Gallenfarbstoffes.

Die dem Magen einverleibten Säuren schwinden allmälig in Folge von Resorption aus diesem und dem Anfangstheile des Darmcanales und gelangen, zumal die Mineralsäuren zum grossen Theile als neutrale Salze durch den Urin zur Ausscheidung (*Salkowski* 1873). Ein kleiner Theil wird aber in den Nieren frei, die saure Reaction des Harnes steigt daher bei Fleischfressern mit der Säurezufuhr, während die normal alkalische Reaction des Harnes bei Pflanzenfressern aufgehoben und selbst in die saure übergeführt wird. Man hat deshalb versucht, phosphatische Steine durch Steigerung des Säuregehaltes des Harnes zur Auflösung zu bringen, doch vermag der menschliche Organismus eine länger fortgesetzte Aufnahme grösserer Säuredosen nicht zu ertragen.

Fortgesetzter Genuss verdünnter Säuren, auch in relativ kleinen Dosen, wirkt störend auf die Verdauung, Blutbildung und Ernährung. In grösseren Gaben verabreicht, stellen sich, selbst in starken Verdünnungsgraden Magenschmerzen, Kolik und Durchfall ein. Zusatz von Säuren erhöht die abführende Wirkung der Purgantien, insbesondere der salinischen. Im Verhältnisse zur Säurezufuhr, namentlich von Mineralsäuren, deren alkalische Verbindungen nicht wie solche mit organischen Säuren im Blute und den Geweben zu kohlensaurem Alkali verbrannt werden, muss in Folge der zu ihrer Sättigung im Organismus vor sich gehenden Entziehung alkalischer und erdiger Basen nothwendig die Alkalescenz des Blutes sinken; doch ist diese Abgabe an Alkali, insbesondere bei Fleischfressern eine ziemlich beschränkte, weil der gesteigerte Bedarf an Basen bei ihnen durch das im Körper als Product des Stoffwechsels hervorgehende Ammoniak, welches sonst zur Bildung von Harnstoff im Körper dient, gedeckt wird (*Gaethgens* 1872, *Schmiedeberg* und *Walter* 1877). *Coranda* (1879) hat dies auch für den Menschen bestätigt.

Wie Fütterungsversuche mit verd. Schwefelsäure lehren, erhält sich die alkalische Reaction des Blutes noch dann, wenn die eingeführte Säuremenge mehr als ausgereicht haben würde, dem gesammten Blute sein Alkali zu entziehen (*Lassar*). Da bei Herbivoren jene Compensation nicht besteht, so unterliegen sie daher weit eher als Fleischfresser der Säurewirkung.

Nach Einfuhr toxischer Dosen, wie auch bei fortgesetzter Aufnahme grösserer Gaben verdünnter Säuren muss es schliesslich zu einer das Leben gefährdenden Alkalientziehung des Blutes kommen. Pathognomisch für die Vergiftung mit verdünnten Säuren sind die darnach auftretenden Störungen der Respiration und der Herzbewegung; die Athemzüge werden tief und mühsam. Der Tod erfolgt durch Lähmung des

anfänglich erregten respiratorischen Centrums, sowie des hierbei nur secundär betheiligten Herzens (*Fr. Walter* 1877). Bei Berührung lebender Muskeln mit verdünnten Säuren werden dieselben starr in Folge von Myosingerinnung.

Walter glaubt die Alkalienentziehung des Blutes um so eher als Todesursache anzusehen, als die Obduction der mittelst verdünnter Säuren (Salzsäure zu 0,53—1,14, Phosphorsäure zu 3,56 für 1 Kgrm.) vergifteten Versuchsthiere (Kaninchen) keine andere Todesursache ergab, andererseits durch subcutane Injection von Natriumcarbonat, selbst noch nach dem Eintritte der durch die Säurewirkung hervorgerufenen Muskelparalyse, des Athem- und Herzstillstandes die Thiere wieder hergestellt werden konnten. Mit der Abnahme der Alkalescenz des Blutes zeigte sich ein beträchtliches Sinken der Kohlensäuremenge des Blutes (von 27,72—23,77 Vol.-Proc. auf 16,4, 8,83—2,86), während der Sauerstoff- und Stickstoffgehalt desselben nichts von der Norm Abweichendes bemerken liessen.

Genuss grösserer Dosen verdünnter Säuren, namentlich etwas höherer Stärkegrade derselben ruft Gastroenteritis hervor und findet sich bei der Autopsie damit Vergifteter häufig fettige Degeneration der Leber, Nieren und Muskeln. Bei Vergiftungen mit verdünnten Mineralsäuren kann die Magenschleimhaut intact erscheinen, während im Darme Zeichen corrodirender Wirkung sich zeigen.

Injection verdünnter Mineralsäuren oder auch stärkerer organischer Säuren in's subcutane Bindegewebe bewirkt leicht brandiges Absterben der verletzten Hauttheile und nach grösseren Mengen bei Thieren den Tod unter ähnlichen Erscheinungen, wie nach dem Einbringen von Säuren in die circulirende Blutmasse. *Dumoulin* stellt für die hypodermatische Einfuhr der Schwefelsäure 0,2% als Verdünnungsgrenze beim Menschen auf.

Einspritzungen stark verdünnter Säuren in die Venen bewirken nach Versuchen an Säugethieren, zumal bei langsamer Ausführung des Actes, keine Coagulation des Blutes *(Oré, Gutmann)*, im entgegengesetzten Falle Thrombose und den Tod in Folge von Lungen- und Hirnembolien.

Verdünnte Mineralsäuren löschen gleich der Essigsäure, der Milchsäure und den Fruchtsäuren den Durst der Fieberkranken und rufen bei ihnen deutliche Pulsverlangsamung, sowie Temperaturabfall hervor, wahrscheinlich in Folge von Verminderung der Alkalescenz des Blutes und der dadurch bedingten Herabsetzung der Oxydationsvorgänge im im Körper *(Salkowski)*, wozu noch die contrahirende Wirkung der von der Säftemasse aufgenommenen Säuren auf die Gefässe kommt *(Blake)*. Die hier genannten Säuren beruhigen, intern verabreicht, die hochgesteigerte Herzaction, mässigen bestehende active Congestionszustände des Gehirnes und anderer Organe, mindern die durch jene bedingte nervöse Aufregung, sowie Neigung zu Blutungen (aus Lungen, Uterus etc.) und tragen überdies zur Stillung derselben bei. Am besten eignet sich für diese Zwecke die Phosphorsäure.

Kobert (1878) hält diese therapeutisch dann angezeigt, wenn es auf die Regelung, Verstärkung und Verlangsamung abnormer Herzthätigkeit ankommt. Vereinzelte, selbst grössere Gaben der Säure (10,0 mit 90,0 Syr. et 200,0 Aq. innerhalb 16 Minuten genommen) liessen bei Gesunden allerdings nur eine geringe Abnahme der Frequenz des Pulses und der Körperwärme bemerken.

Verdünnte Säuren, namentlich die Mineralsäuren, wirken nach Art der Adstringentien wahrscheinlich dadurch, dass sie den contractilen Geweben freies Alkali entziehen. Unter ihrem Einflusse verengen sich die feineren Gefässe. Die Applicationsstellen, wie auch entferntere Organe erscheinen in Folge dessen blasser, abnorm gesteigerte Se- und Excretionen werden, mit Ausnahme des Urins, durch sie vermindert und auch Blutungen leichter zum Stehen gebracht. Bedeutender noch als die antipyretischen sind die antiseptischen Eigenschaften verd. Säuren.

Im Zusammenhange mit ihrer adstringirenden Wirksamkeit scheinen sie den therapeutischen Erfolg bei scorbutischen und septischen Erkrankungszuständen, wie auch bei externer Anwendung auf brandigen und Quetschwunden (Aqua vulneraria acida), sowie geschwürigen Zerstörungen mit putrider und übermässiger Absonderung zu bedingen.

Noch in der Stärke von 0,5% sind Mineralsäuren, wie auch die Essigsäure, weniger die Buttersäure und Milchsäure im Stande, die Fäulniss von bei 40—45° C. mit Wasser digerirtem Pancreas zu hindern. Schimmelpilze wachsen jedoch bei jener Concentraction noch fort (*Sieber* 1879). Die Salzsäure scheint die Schwefelsäure in Hinsicht auf ihre antiseptische Wirksamkeit zu übertreffen. Erheblicher noch ist die fäulnisswidrige Action der Salpetersäure. Nach *Krajewski's* Untersuchungen (1881) wird die Wirksamkeit septischen Blutes durch Salzsäure im Verh. von 1 : 180, durch Schwefelsäure im Verh. von 1 : 160 aufgehoben. Schon der Säuregehalt des normalen Magensaftes reicht hin, um Fäulnissvorgänge im Magen zu hindern, keineswegs aber, um Tuberkel- und Anthraxbacillen (erstere bei 0,3% H Cl und 0,1 Pepsin) selbst nach 6stündiger Action zu tödten. Letztere blieben, 1 Stunde der Einwirkung von 0,2% H Cl ausgesetzt, noch infectiös (*E. Frank* 1884). Wird Thieren der Mageninhalt alkalisch gemacht, so erkranken sie nach dem Einnehmen von Bacillen-Bouillon an choleraähnlichen Erscheinungen *R. Koch*. Milzbrandbacillen und noch mehr Milzbrandsporen zeigen eine bedeutende Resistenz gegen Salzsäure *(Nencki)*. Geringer ist die Widerstandsfähigkeit der Cholerabacillen, welche gegen Säuren empfindlicher, gegen Alkalien weniger empfindlich als Typhusbacillen sind. Nach *Kitasato's* Versuchen (1887) werden letztere durch SO_3 bei einem Procentgehalte von 0,065, durch H Cl von 0,158 in ihrer Entwicklung gehemmt, bei 0,08 SO_3, bezüglich 0,20 H Cl vernichtet, während die Hemmung, die Entwicklung der Cholerabacillen und ihre Vernichtung schon bei einem weit geringerem Procentgehalt erfolgt. Die Phosphorsäure, Essigsäure und Oxalsäure stehen in dieser Beziehung der Salzsäure beiläufig um 50%, die Milch-, Wein- und Citronensäure fast um 100% nach.

Therapeutische Anwendung der verdünnten Säuren; intern: 1. Bei krankhaften Zuständen des Verdauungsapparates, insbesondere dyspeptischen Affectionen, Schwerverdaulichkeit blutarmer, sowie fiebernder Kranken, namentlich die Salzsäure, dann die Milchsäure, Citronen- und Essigsäure, welche, indem sie die Pepsinsecretion steigern, wesentlich dazu beitragen, die Verdaulichkeit der Speisen zu erhöhen und sie auch schmackhafter zu machen. Die betreffenden Säuren dürfen jedoch nur in mässigen Dosen und nicht anhaltend genossen werden. Eine besondere Wirksamkeit kommt den kohlensäurereichen Wässern bei Magenleiden, Ekel, Erbrechen und cardialgischen Beschwerden zu; ebenso erweisen sich auch Citronen- und Essigsäure, stark verdünnt, von Nutzen bei Hyperemesis und biliösen, zumal von Fieber begleiteten Zuständen, während den verdünnten Mineralsäuren, insbesondere der Salzsäure, in gewissen Fällen von Diarrhoe, namentlich bei Kindern, sowie der Schwefelsäure bei colliquativen Durchfällen (*Neligan* u. A.) von manchen Aerzten ein günstiger Einfluss zugeschrieben wird.

2. Als Unterstützungsmittel des antipyretischen Heilverfahrens und im Allgemeinen dann, wenn eine Herabstetzung der Oxydationsvorgänge im Körper angezeigt erscheint (pag. 297). Zu diesem Behufe werden die Phosphorsäure, wie auch die Essig- und die Citronensäure, insbesondere bei typhösen und septischen, von Fieber begleiteten Affectionen, theils zur Mässigung der fieberhaften Symptome, theils zur Entfaltung ihrer fäulnisswidrigen, adstringirenden und haemostatischen Eigenschaften, den übrigen Säuren vorgezogen, weil sie die Verdauungswege bei fortgesetztem Gebrauche weniger belästigen, dann die kohlensäurereichen Wässer, welche überdies zur Behebung auch anderer Beschwerden beitragen.

3. Zum Zwecke der Beschwichtigung vorhandener Aufregungszustände, zumal plethorischer Individuen, namentlich als Folge congestiven Hirnleidens bei gesteigerter Herzaction, wie auch gegen nervösen Cardiopalmus, Schwindel und gewisse Formen von Nervenerethysmus, insbesondere die Phosphorsäure und Schwefelsäure (Elixir Vitrioli Mynsichti).

4. Als Haemostatica, vorzugsweise die letztgenannten bei Blutungen innerer Organe, wie auch um deren Zustandekommen zu verhüten, zumal bei Neigung zu Haemoptoë und im Beginne derselben, dann bei Metrorrhagien und Blutungen aus den Harnwegen.

5. Behufs Steigerung der Säurereaction des Harnes bei ammoniakalischer Harngährung und deren Folgen; mit wenig Erfolg zur Verhütung der Bildung phosphatischer Steine, oder deren Zunahme in der Blase.

6. Als Antidota (pag. 108).

Ueber die externe Anwendung verdünnter, sowie concentrirter Säuren bei den betreffenden Säurepräparaten.

A. Säuren anorganischer Constitution.

121. Acidum sulfuricum, Schwefelsäure. Officinell ist dieselbe nach Ph. A. et Germ. sowohl im concentrirten, als verdünntem Zustande; erstere, Acidum sulfuricum concentratum, ist eine farb- und geruchlose, beim Erhitzen vollständig flüchtige, ölige Flüssigkeit vom spec. Gew. 1,84 und einem Säuregehalte von mindestens 96%. Neben dieser hat Ph. Germ. noch die rohe (englische) Schwefelsäure, Acidum sulfuricum crudum vel Anglicanum, Oleum Vitrioli, eine klare, farblose oder bräunliche, öldicke Flüssigkeit von mindestens 1,83 spec. Gew. mit 91% Schwefelsäure.

Die concentrirte (reine) Schwefelsäure dient zur Bereitung der folgenden, vorzugsweise zum internen Gebrauche dienenden Präparate: 1. Acidum sulfuricum dilutum (purum), Spiritus Vitrioli, Verdünnte Schwefelsäure, eine Mischung der reinen concentrirten Säure mit 4,67 Gew.-Th. (5 Th. Ph. Germ.) Wasser; 2. Liquor acidus Halleri Ph. A., Mixtura sulfurica acida Ph. Germ., Haller'sche Säure, Schwefelsaure Mixtur (richtiger Acidum sulfuricum spirituosum), ein Präparat, welches durch Eintragen der concentrirten Säure in 3 Gew.-Th. Alkohol mit der Vorsicht dargestellt wird, dass die Temperatur der sich erhitzenden Mischung nicht 50° übersteigt; eine klare, gelbliche Flüssigkeit von ätzend saurem Geschmack und geistig ätherischem Geruche, welche ihrer chemischen Zusammensetzung nach ein Gemisch von Aetherschwefelsäure mit Alkohol und etwas Wasser darstellt. Die verdünnte Schwefelsäure ist farblos, vom spec. Gew. 1,12 und enthält in 100 Th. 16,66 Th. Schwefelsäure.

Die gemeine Schwefelsäure kommt im Handel in zwei verschiedenen Sorten vor. Die eine ist die rauchende Schwefelsäure, Acidum sulfuricum fumans, auch Nordhäuseröl genannt. Sie wird durch trockene Destillation von basisch schwefelsaurem Eisenoxyd (verwittertem oxydirtem Eisenvitriol) erhalten und bildet eine braune, ölige, an der Luft dicke Nebel ausstossende Flüssigkeit, welche aus einem Gemenge wasserfreier Schwefelsäure (SO_3) und Schwefelsäurehydrat (H_2SO_4) besteht. Die andere ist die oben erwähnte englische Schwefelsäure. Diese wird fabriksmässig durch

Verbrennen von Schwefel bei Zutritt von Luft und Oxydation der entstandenen schwefligen Säure (SO_2) unter Mitwirkung von salpetrigsauren und Wasserdämpfen zu Schwefelsäure erzeugt. Die entstandene, stark wässerige Säure (Kammersäure) wird hierauf durch Verdunsten, schliesslich mit Hilfe von Destillation bis zum spec. Gew. von ca. 1,83 concentrirt. Sie ist stets von Blei, zuweilen auch von Arsen verunreinigt. Durch zweckmässig geleitete Destillation lässt sich die arsenfreie Säure von ihrem Wasserüberschusse, sowie den ihr anhaftenden Verunreinigungen leicht befreien, und stellt dann die offic. concentrirte Schwefelsäure dar, welche sich von der reinen Hydratsäure (Monohydrat der Schwefelsäure) nur noch durch den Mehrgehalt von 3—4% Wasser unterscheidet. Letztere erstarrt erst in sehr niederen Temperatursgraden, siedet bei 325°, zieht Wasser sehr begierig aus der Luft an und erhitzt sich beim Vermischen damit sehr stark, am meisten beim Verdünnen mit der gleichen Gewichtsmenge Wasser. Auf organische Substanzen wirkt sie verkohlend so lange, bis sie sich durch Aufnahme von Wasser zum Trihydrat verdünnt hat und in noch stärkeren Verdünnungen lösend auf thierische Gewebe. Ebenso verhält sich im Wesentlichen die nur durch den nicht erheblich grösseren Wassergehalt von ihr verschiedene conc. Schwefelsäure.

Vermöge ihres hohen Concentrationsgrades und des damit steigenden Lösungsvermögens für thierische Gewebe übertrifft die Schwefelsäure sämmtliche Mineralsäuren in Hinsicht auf ihre Giftwirkung. Selbst die verhornten Epidermiszellen vermögen ihr nur einen geringen Widerstand entgegenzusetzen; sie schwellen bei Berührung mit der Säure an und werden rundlich. Beschütten der Haut mit concentrirter Säure ruft sehr bald heftigen Schmerz, bei kurz dauernder Berührung eine intensive Hyperämie der Haut, bei längerer Einwirkung Mortification derselben hervor; die verätzten Stellen erscheinen zähe, pergamentähnlich. Bei grosser Ausdehnung der Anätzung kann es wie nach ausgebreiteter Verbrennung zum Tode kommen.

Schon 5% Schwefelsäure bewirkt Gerinnung des Blutes, gelöster Eiweisssubstanzen und Schwärzung des Hämatins. Die Gerinnsel lösen sich auf Zusatz der Säure um so eher, je concentrirter sie ist. Blutfibrin, Muskelfleisch und andere Gewebe werden von 60% Schwefelsäure sehr bald zum Quellen und Zerfliessen gebracht. In weniger als 24 Stunden wandelt sich in derselben Schweinemagen zu einer trüben Flüssigkeit um, (*C. Ph. Falck* und *Victor* 1864), welches Verhalten die Perforation des Magens bei Einwirkung eines gewissen Stärkegrades der Säure erklärt.

Die Erscheinungen der Schwefelsäurevergiftung (Sulfoxysmus) entsprechen in jeder Beziehung dem pag. 299 gegebenen Bilde. Pathognomisch ist die anfangs weisse, später braune Färbung an den Lippen und Mundtheilen, die copiöse bräunliche Secretion im Munde und Rachen, die Anwesenheit freier Schwefelsäure im Erbrochenen und der Leichenbefund, insbesondere was den Magen betrifft. Dieser erscheint äusserlich schmutzig grau, die Schleimhaut verschorft, dunkelbraun, oder zu einer schwarzen morschen Masse verwandelt (verkohlt), die Magenwand nicht selten durchbrochen und in der Peritonealhöhle ein schwarzbrauner, blutiger, stark sauer reagirender Erguss.

Trotz des qualvollen Zustandes, den die Schwefelsäurevergiftung mit sich bringt, gehört sie doch keineswegs zu den selteneren Ereignissen. Bei der leichten Zugänglichkeit der technisch, wie ökonomisch vielfach benützten Säure wird sie besonders von den niederen Volksclassen zu Selbstmordversuchen oft verwendet. Die Dosis letalis lässt sich nicht genau feststellen. Wenige Gramm reichen hin, den Tod eines Erwachsenen herbeizuführen, während in einzelnen Fällen beträchtliche Quantitäten, bis zu 90 Gramm, unter günstigen Umständen ein letales Ende nicht zur Folge hatten.

Die verdünnte Schwefelsäure steht in ihrem physiologischen Verhalten, ebenso in therapeutischer Beziehung am nächsten der Phosphorsäure; auch die Salzsäure entfernt sich von diesen beiden nicht so auffällig bei gleichen Stärkegraden wie die Salpetersäure. Die dem Organismus zugeführte Schwefelsäure wird ausschliesslich mit dem

Harne ausgeführt, in dem sie in zweierlei Formen, als Alkalisulfat und in der Verbindung aromatischer Aetherschwefelsäuren erscheint.

Ihre Menge steigt daselbst mit dem Quantum der eingebrachten Säure oder schwefelführender Zubereitungen und Verbindungen, welche im Organismus zu Schwefelsäure oxydirt werden (pag. 103). Ausserdem trifft man die Säure vermehrt im Harne von Fieberkranken, in Folge massenhaften Zerfalles und Oxydation der schwefelführenden Eiweisskörper und Gewebe des Körpers. Eine Zunahme der Aetherschwefelsäuren tritt vorzugsweise bei Fäulnissvorgängen im Organismus auf, da die als Aetherschwefelsäuren mit dem Harne austretenden aromatischen Verbindungen ihre Entstehung jenen hauptsächlich verdanken, daher eine Zunahme derselben sich bei Erkrankungen des Darmes mit Retention seines Inhaltes und bei putriden Processen ausserhalb desselben besonders bemerkbar macht (*Hoppe-Seyler* 1887).

Zu Heilzwecken wird die Schwefelsäure gegenwärtig selten benützt. Als Aetzmittel (pag. 312) zieht man ihr die Salpetersäure vor. Auch als Epispasticum und Derivans [Aufpinseln oder Einreiben in die Haut der mit Fetten, Wasser (1—5 : 20) oder Alkohol (*Haller*'sche Säure) verdünnten Säure] bei Lähmungen und anderen chronischen, zumal vom Rückenmarke ausgehenden Leiden, bei Ischias, veralteten rheumatischen und Gelenkaffectionen wird die Schwefelsäure jetzt viel seltener als sonst in Anwendung gezogen.

Dasselbe gilt vom internen Gebrauche der verdünnten Säure, statt deren man sich der ihr therapeutisch sehr nahe stehenden Phosphorsäure, namentlich als Unterstützungsmittel des antipyretischen Heilverfahrens und zur Beschwichtigung krankhaft gesteigerter Action des Herzens und der Gefässe mit Neigung zu Blutungen etc. zu bedienen pflegt (pag. 302). Man reicht erstere zu 0,2—0,5 (5—10 Tropfen) ad 1,0! p. d. einige Mal, bis 10,0! im Tage, mit Wasser (schwefelsaure Limonade) oder schleimigen Vehikeln stark verdünnt (1 : 150 bis 200 Aq.) zum Getränk und in Mixturen; in gleicher Tropfenzahl auch die *Haller*'sche Säure, aber (mit Rücksicht auf die geringere Schwere der Tropfen) in einer um $^1/_3$ kleineren Gewichtsmenge, ad 6,0! pro die, wie auch in denselben Formen.

Nicht mehr gebräuchliche Schwefelsäurepräparate sind *a)* das als antiseptisches Wundheilmittel einst im hohen Ansehen gestandene Saure Wundwasser, *Theden's* Schusswasser, Aqua vulneraria acida, eine Mischung von 1 Th. verdünnter Schwefelsäure, 6 Th. Essig, 3 Th. verdünntem Weingeist und 1 Th. Honig; *b)* Tinctura aromatica acida, Elixir vitrioli Mynsichti, Saure Gewürztropfen, aus 1 Th. conc. Schwefelsäure und 25 Th. Tinct. aromatica (Cort. Cinnam. p. 5, Rhiz. Zingib. 2, Rhiz. Galang., Caryophyll., Sem. Cardam. ana 1, Spir. Vin. dil. 50) zusammengesetzt, welche intern zu 0,5—2,0 (15—50 Trpf.) m. M. tägl. als Stärkungsmittel bei Schwächezuständen mit gesteigerter Reizbarkeit des Nervensystems, dann bei Neigung zu Blutflüssen häufig noch Anwendung findet.

Acidum sulfurosum, Schweflige Säure. Die beim Verbrennen des Schwefels an der Luft in Gestalt eines eigenthümlich erstickend riechenden Gases entweichende schweflige Säure (Schwefeldioxyd, SO_2) übt eine im hohen Grade feindliche Wirkung auf alle Mikroorganismen aus und gilt als eines der wirksamsten und praktisch sehr geeigneten Hefengifte, besonders für die Conservirung von Hopfen, Wein etc. und bei gewissen Fabrikationszweigen. Schon bei einer Verdünnung von 1 : 666 hindert sie die Entwicklung in Nährflüssigkeit gezogener Bacterien und übertrifft in dieser Beziehung die Carbolsäure (*Bucholtz*). Milben, Wanzen, Läuse und anderes Ungeziefer unterliegen sofort dem vernichtenden Einflusse dieser Säure. Gegenüber den Fäulnissbacterien besitzt sie jedoch eine verhältnissmässig geringe desinficirende Wirksamkeit und gelten nach Feststellungen *R. Koch's* schwefligsaure Räucherungen als ein unzuverlässiges Desinfectionsverfahren; demungeachtet werden solche von vielen Seiten (*Pasteur* u. A.) als ein sehr wirksames Mittel für die Abwehr contagiöser Krankheiten angesehen. Die Durchräucherung von Objecten, Fumigatio sulfurosa, geschieht in eigens hiezu bestimmten, abgeschlossenen Kämmerchen, in Räucherkästen oder Tonnen, zu welchem Behufe grob zerschlagene Schwefelstücke in

einer Schale entzündet und in der Menge verbrannt werden, dass die Luft des Desinfectionsraumes von den sich entwickelnden Dämpfen völlig erfüllt ist. 16 Gramm Schwefel reichen für je 1 Cbm. des Desinfectionsraumes aus *(André)*.

Schon bei einem Gehalte von 0,04% bewirkt die mit Luft eingeathmete schweflige Säure Dyspnoe und in einer Menge, die nicht $^1/_2$% erreicht, nach einigen Stunden den Tod bei Säugern *(Pettenkofer)* unter allmäliger Abnahme der Erregbarkeit des Athmungscentrums durch Lähmung desselben und des Herzens. Bei relativ geringem Gehalte der Säure in der Einathmungsluft bleiben die ihrem Einflusse ausgesetzten Arbeiter (in Schwefelsäure- und Bleichfabriken etc.) gesund und nur vorübergehende Reizungszustände der Respirationsschleimhaut machen sich bemerkbar, die in reiner Luft bald schwinden *(L. Hirt)*. Bei höherem Gehalte der Säure kommt es jedoch zu entzündlichen Processen in den Bronchien und Lungen und bei mehr acutem Verlaufe hat man baldiges Eintreten psychischer Benommenheit, Verwirrung, rasch zunehmende motorische Schwäche, Verlust zu sprechen und schlingen, Athemnoth, Nackenstarre und Convulsionen beobachtet. Tod nach 2—3 Tagen und rasche Fäulniss darnach *(Sury-Binz* 1888).

Vom Wasser wird die schweflige Säure reichlich absorbirt und liefert eine von dem sich verflüchtigenden Gase stechend sauer riechende Flüssigkeit, Acidum sulfurosum aquosum, welche gesättigt, etwa 35,0—40,0 der Säure in 1 Liter Wasser gelöst enthält. Die wässerige schweflige Säure (SH_2O_3) wirkt gleich den Mineralsäuren energisch auf das lebende Protoplasma der Muskeln und Nerven, welches in noch geringerer Concentration durch sie als durch Schwefelsäure vernichtet wird. In die Venen injicirt, bewirkt sie den Tod der Thiere unter Erscheinungen starker Dyspnoe und Herzlähmung (*H. v. Wyss* 1888).

Intern wird sie, namentlich von fiebernden Kranken (Puerperen) sehr schlecht vertragen und veranlasst schon in Gaben von 2,0 (0,08 schwefliger Säure) starkes Abführen und Erbrechen (vergl. pag. 105), so dass ihre energische Anwendung bei acuten zymotischen Erkrankungen kaum möglich erscheint (*Bernatzik* und *G. Braun* 1872).

Man hat die wässerige schweflige Säure zu 5—10, bis 20! Tropfen p. d., mit Wasser stark verdünnt, gegen Pyrosis und durch abnorme Gährungszustände bedingte Dyspesien *(Lawson, Baierlacher)*, dann gegen Heufieber *(Fergus)*, Typhus *(Halmilton)* und Scharlach *(Watermann)* empfohlen, ohne besondere Erfolge damit erzielt zu haben; mit besserem Nutzen extern in Mischung mit Glycerin zum Bepinseln bei Diphtheritis *(Baierlacher)*, bösartigen Halsgeschwüren und parasitären Hautkrankheiten, in Form von Inhalationen bei Keuchhusten *(Martel, Mohn)*, chronischer Laryngitis und Lungentuberculose (*Dujardin-Beaumetz* u. A.), wie auch als antiseptisches Verbandsmittel (*Lawson, Dewar* u. A.).

122. Acidum phosphoricum, Phosphorsäure. Zum Arzneigebrauche wird nur die dreibasische oder Orthophosphorsäure (H_3PO_4) verwendet, eine wasserhelle, farb- und geruchlose, stark sauer schmeckende Flüssigkeit, nach Ph. A. von 1,094 spec. Gew., was einem Säuregehalte von 16,6% entspricht. Acid. phosphoricum Ph. Germ. hat das spec. Gew. 1,120 mit 20% Säure. Beide Präparate fallen hinsichtlich ihres Stärkegrades mit den officinellen verdünnten Mineralsäuren zusammen. In dieser Concentration rufen sie, in grösseren Dosen genommen, die Erscheinungen der Gastritis, aber keine ausgesprochenen Aetzwirkungen hervor *(Orfila, Glover)*.

Die offic. Phosphorsäure wird durch Oxydiren des Phosphors mit Salpetersäure dargestellt. Die nach dem Einleiten von H_2S arsenfrei gewordene Säure wird auf das oben erwähnte specifische Gewicht gebracht. Auf den 5. bezügl. 4. Theil ihres Gewichtes verdampft, bleibt sie als eine honigdicke, oder halbflüssige Masse zurück, Trockene Phorsphorsäure, Acidum phosphoricum siccum, welche nach Ph. Germ. statt glasiger Phosphorsäure bei Verordnung in Pillen verwendet werden darf. Als Orthophosphorsäure coagulirt die Säure weder Eiweiss-, noch Leimlösungen, zerstört aber die rothen Blutkörperchen und verändert das Hämoglobin in gleicher Weise wie andere Mineralsäuren. Die Giftwirkung der so concentrirten, nur noch chemisch gebundenes Wasser enthaltenden Säure (entsprechend 72% des Anhydrids) ist weder bei Thieren näher untersucht, noch auch bei Menschen beobachtet worden. Die einbasische oder Metaphosphorsäure fällt gleich anderen Mineralsäuren Eiweisslösungen und verändert diesen ähnlich das Blut in den Gefässen *(Oré)*. Nähere Erfahrungen über die toxischen Eigenschaften dieser Säuren fehlen ebenfalls.

Wasserfreie Phosphorsäure (P_2O_5) bildet sich beim Verbrennen des Phosphors an der Luft in Gestalt einer schneeähnlichen Masse. Bei Zutritt von Feuchtigkeit

schmilzt sie sofort unter starker Wärmeentwicklung und wandelt sich hierbei in Metaphosphorsäure, $2(HPO_3)$, um. Diese lässt sich auch aus der offic., zur Honigdicke verdunsteten Säure durch Erhitzen bis zum Rothglühen erhalten. Früher noch (bei 210°) bildet sich aus letzterer (doch nicht gänzlich frei von Metaphosphorsäure) die Pyrophosphorsäure ($H_4P_2O_7$), welche, (wie ihre Salze) unter den Säuren des Phosphors am giftigsten sich verhalten soll (*Gamgee* 1879). Die früher gebräuchliche glasige Phosphorsäure, Acidum phosphoricum glaciale, in grossen glasigen Stücken, bestand aus einem Gemische von Metaphosphorsäure, Pyrophosphorsäure und den Natronsalzen dieser Säuren (bis zu 50%), welchen letzteren sie ihr schönes glasiges Aussehen verdankte.

Die officinelle Phosphorsäure zeigt das den verdünnten Mineralsäuren im Allgemeinen zukommende physiologische Verhalten. Sowohl die dem Körper zugeführte, wie auch als Product der Organzersetzung hervorgegangene Phosphorsäure wird, an Kalium, Natrium, Calcium und Magnesium gebunden, hauptsächlich mit dem Harne ausgeführt. Die mit diesem innerhalb 24 Stunden ausgeschiedene Phosphorsäure schwankt bei gesunden Erwachsenen zwischen 2,0—4,5 Grm., wovon $^2/_3$ auf die alkalischen und $^1/_3$ auf die Erdphosphate entfallen. Ihre Ausscheidung steht nicht, wie die der Schwefelsäure (pag. 306), in einem parallelen Verhältnisse zur Stickstoffabgabe; sie hängt überwiegend vom Nervenstoffwechsel ab *(Donders)*. S. a. pag. 302.

10% Phosphorsäure, in den Magen gebracht, bewirkt nach Versuchen *Kobert's* (1878) an Kaninchen, Sinken der Temperatur und der Pulsfrequenz, Entzündung, Hämorrhagien und Geschwürsbildung im Magen. Bei starker Verdünnung der Säure bleiben jene schweren Erscheinungen aus. Injection der Säure in das Gefässsystem war, wie die anderer Säuren, bei hinreichend starker Verdünnung relativ wenig gefährlich. Warmblütern konnten noch 0,62 reine Ortophosphorsäure in 5—10% Lösung, grösseren Thieren bis 0,89 für je 1 Kgrm. des Körpergewichtes eingespritzt werden, ohne schwere toxische Zufälle herbeizuführen. Die giftigen Wirkungen der in den Blutstrom eingeführten Phosphorsäure beziehen sich auf das Grosshirn, verlängerte Mark und Herz. Zuerst kommt es zu Reizungserscheinungen jener Nervencentra, die sich durch respiratorische und andere, partielle sowohl, als allgemeine Krämpfe, Pulsverlangsamung und Steigerung des Blutdruckes (als Folge centraler Vagusreizung) äussern, worauf Sinken desselben, Bewegungslosigkeit, schliesslich Lähmung der Athmungscentra und der automatischen Ganglien des Herzens folgen *(Kobert)*.

Die Anzeigen für die therapeutische Verwendung der Phosphorsäure bilden vornehmlich fieberhafte Zustände im Gefolge typhöser und septischer Erkrankungen vermöge der fäulnisswidrigen, adstringirenden und hämostatischen Eigenschaften der Säure. Ausserdem bedient man sich ihrer intern zur Mässigung krankhaft gesteigerter Reizbarkeit des Nervensystems zumal herabgekommener Individuen (nicht selten mit Chinin und anderen tonischen Mitteln) und bei abnorm erhöhter Herzthätigkeit mit ihren Folgezuständen gleich der Schwefelsäure (pag. 306), ausserdem bei Phosphaturie und Alkalescenz des Harnes, dann bei cariösen und anderen Knochenleiden.

Man reicht sie intern zu 0,5—1,5 p. d. (10—30 Tropfen) einige Mal im Tage, mit Wasser stark verdünnt, zum Getränk als phosphorsaure Limonade (5,0 : 500,0 Aq.), in schleimigen Vehikeln mit Zucker oder Syrupen (Syr. Rubi Idaei, S. Ribium etc. Rp. 42) versüsst, in Mixturen, selten in Pillen (auf $^1/_5$ ihres Volums zuvor verdampft) mit gut bindenden Constituentien, wie Pulv. rad. Alth., Pulv. Tragac. etc.

Aeusserlich wird die Säure nur gegen Auflockerung des Zahnfleisches und als Reinigungsmittel der Zähne in Form von Zahnwässern und Tincturen etc., in jüngster Zeit auch zum Einträufeln oder Bepinseln (20—50% Sol.) der erkrankten Kehlkopfschleimhaut bei

Phthise (*Schnitzler* 1887), gleich dem von *Kolischer* empfohlenen saurem Calciumphosphat benützt.

Die phosphorige Säure, Acidum phosphorosum, ist im wasserhaltenden Zustande eine dicke saure Flüssigkeit, welche Kaninchen in Gaben von 4,0 tödtet, in mässigen Dosen und verdünnt genossen, aber nicht giftig wirkt *(Hünefeld)*. Das Gleiche gilt von der unterphosphorigen Säure, Acidum subphosphorosum, Ac. hypophosphorosum *(Savitsch* und *Buchheim)*. Beide Säuren sind bis jetzt ohne therapeutischen Werth; nur die leicht löslichen Salze der letzteren, nämlich: Calcium hypophosphorosum und Natrium hypophosphorosum, haben zu 0,1—0,3 p. d. 2—4mal täglich in Syrupform gegen Rhachitis und Scrophulose Anwendung gefunden, ohne eine besondere Heilwirksamkeit zu entfalten.

123. Acidum hydrochloricum (Ac. hydrochloratum), Acidum muriaticum, Chlorwasserstoffsäure, Salzsäure.

Die Chlorwasserstoffsäure ist in zwei Stärkegraden officinell; *a)* Concentrirte Chlorwasserstoffsäure, Acidum hydrochloricum concentratum Ph. A., Acidum hydrochloricum Ph. G., eine wasserhelle, farblose, stechend sauer riechende, in der Hitze ohne Rückstand flüchtige Flüssigkeit von spec. Gew. 1,12 mit 23,86 Gew. Proc. (25% Ph. G.) salzsauren Gases; *b)* Verdünnte Chlorwasserstoffsäure, Acidum hydrochloricum dilutum mit 12,4% Chlorwasserstoff und 1,062 spec. Gew. Sie wird durch Mischen von 120 Grm. der concentrirten Säure mit 111 Grm. Wasser erhalten. Ph. Germ. hat auch noch die rohe concentrirte Chlorwasserstoffsäure, Acidum hydrochloricum crudum, eine klare oder opalescirende, mehr oder weniger gelbe, an der Luft rauchende Flüssigkeit von 1,158 spec. Gew. mit 29 Gew. Proc. salzsauren Gases.

Die gemeine oder rohe Salzsäure des Handels, Acidum muriaticum crudum, Ac. salis culinaris, Spiritus salis acidus s. fumans, rührt fast ausschliesslich von der Sodafabrication her. Die reine Chlorwasserstoffsäure wird gewöhnlich aus der rohen Säure, welche von Arsen völlig frei sein muss, durch eine zweckentsprechende Rectification erzeugt, bei der sowohl die fremden Säuren, als auch festen Verunreinigungen der rohen Säure zurückgehalten werden.

Eingeathmet erregen die Dämpfe der Salzsäure heftigen Husten, schwere dyspnoische Beschwerden und entzündliche Reizung der Luftwege, aber (nach Versuchen an Thieren) keinen Glottiskrampf (*Lassar* 1878). Die ihrer Einwirkung ausgesetzten Arbeiter (in Sodafabriken) leiden darum häufig an entzündlichen Affectionen der Respirationsorgane, ausserdem an vorübergehenden Reizungszuständen der Haut; auch ihre Verdauung ist häufig gestört.

Symptome, Verlauf, Ausgang und pathologischer Befund der Salzsäurevergiftung zeigen viel Aehnlichkeit mit der durch Schwefelsäure bewirkten Vergiftung. Unterscheidende Merkmale gegenüber dieser und der Salpetersäurevergiftung sind der Mangel brauner oder gelber Flecke am Munde und den Lippen, welche bei Intoxication mit Salzsäure ein mehr graulich gefärbtes Aussehen bieten, dann die Beschaffenheit des Erbrochenen, sowie des Inhaltes und der Wandungen des Magens, welche nie, wie bei Sulfoxysmus schwärzlich, gleichsam verkohlt erscheinen. Krämpfe und Hyperästhesien sind häufiger und auffälliger als nach Intoxication mit anderen Mineralsäuren.

Vergiftungen mit Salzsäure sind trotz vielfacher Verwendung derselben zu technischen und ökonomischen Zwecken verhältnissmässig selten, die meisten in selbstmörderischer Absicht verübt worden. Obgleich starke Salzsäure kaum mehr als 30% Chlorwasserstoffgas enthält, so ist doch aus einzelnen der bisher bekannten Intoxicationsfälle zu entnehmen, dass 10—20 Grm. der conc. Säure einen letalen Ausgang

und bei acutem Verlaufe den Tod nach einigen Stunden, selbst Perforation des Magens herbeizuführen vermochten *(Nager)*; doch wurde auch Genesung in verhältnissmässig kurzer Zeit beobachtet.

Mit der Haut in Contact gekommen, ruft concentrirte Salzsäure zunächst Gefühl von Wärme und Prickeln, später unter lebhaftem Brennen eine erythematöse Entzündung derselben mit Bildung von Knötchen, Bläschen und nachträglicher Abschuppung, bei längerer Einwirkung eine ausgesprochene Dermatitis und Anätzung hervor; auf Schleimhäuten und wunden Theilen einen weissgrauen, diphtheritischem Belege nicht unähnlichen Aetzschorf *(C. Paul)*.

Ausser den der verdünnten Salzsäure im Allgemeinen zukommenden Wirkungserscheinungen (pag. 301) ist ganz besonders der wichtige Einfluss hervorzuheben, den sie in ihrer Eigenschaft als Magensäure auf die Verdauung ausübt (pag. 200 und 301); ausserdem kommt noch ihre bedeutende antiseptische Wirksamkeit in Betracht (pag. 303).

Therapeutische Verwendung. Rohe Salzsäure wird als Aetzmittel, gleich der concentrirten Salpetersäure, doch selten, meist nur (wegen ihres billigen Preises) als chemisches Zersetzungsmittel zur Entbindung grösserer Mengen von Kohlensäure (pag. 39) oder Chlor (pag. 222), dann zu Bädern (100,0—150,0 für ein allgemeines Bad, die Hälfte bis $^1/_3$ für ein Fussbad) in den Fällen wie Königswasser (pag. 116) benützt.

Verdünnte Salzsäure kann intern als kühlendes, fieberwidriges und antiseptisches Mittel in Gabe und Form wie die Phosphorsäure verordnet werden; doch zieht man ihr diese vor; am häufigsten bedient man sich ihrer als Pepticum (pag. 201, Rp. 175); extern in Form von Pinselsäften (1 : 25—50 Mel, Syr.) gegen Aphthen, scorbutische Auflockerung des Zahnfleisches, zu Waschungen (1 : 20—25) bei Scorbut und als neutralisirendes Mittel zu Injectionen in die Blase (1 : 200 bis 500 Aq.) bei ammoniakalischer Gährung des Harnes, wodurch nicht allein der nachtheiligen Einwirkung desselben auf die Blasenwand und das Blut, sondern auch der Bacterienbildung wirksam entgegengetreten wird, abgesehen von der lösenden Action dieser Säure, gleich der Milchsäure auf phosphatische Steine.

124. Acidum nitricum. Salpetersäure. Gleich der Salzsäure ist auch die Salpetersäure nach Ph. A. in zwei Stärkegraden officinell; *a)* Concentrirte Salpetersäure, Acidum nitricum concentratum Ph. A., Acid. nitricum Ph. Germ., eine wasserhelle, in der Hitze ohne Rückstand verflüchtigende Flüssigkeit von 1,30 spec. Gew. mit 47,45, nach Ph. Germ. mit 30 Säureprocenten und dem spec. Gew. 1,185; *b)* Verdünnte Salpetersäure, Acidum nitricum dilutum Ph. A., eine Mischung von 200 Grm. der ersteren mit 243 Grm. dest. Wasser, welche 21,42% Salpetersäurehydrat bei einem spec. Gew. von 1,129 besitzt; *d)* ausserdem als Untersalpetersäure enthaltende, nahezu wasserfreie Säure, Acidum nitrico-nitrosum Ph. A., Acidum nitricum fumans Ph. G., Rauchende Salpetersäure, eine klare, rothbraune, vollständig flüchtige, gelbrothe, erstickend wirkende Dämpfe ausstossende Flüssigkeit, welche zum mindesten das spec. Gew. 1,45—1,50 besitzen muss.

Rohe Salpetersäure, im Handel auch Scheidewasser, Aqua fortis, genannt, wird fabriksmässig durch Destillation von Natronsalpeter mit wässeriger Schwefelsäure gewonnen. Sie besitzt 50—54% Säurehydrat und ist von anderen Stickstoffsäuren, von Chlor, Schwefelsäure, Eisen, erdigen und alkalischen Salzen, mehr oder weniger stark verunreinigt und gelblich gefärbt. Rein kann die Salpetersäure durch Rectification der rohen Säure nach Zusatz von Salpeter erhalten werden, wobei das zuerst abfliessende Destillat so lange beseitigt wird, als es mit salpetersaurer Silberlösung noch eine Chlorreaction giebt.

Chemisch reines Salpetersäurehydrat (NHO_3) ist eine farblose Flüssigkeit von 1,55 spec. Gew. bei 20° C., welche bei 86° siedet und bei Einwirkung von Licht in Untersalpetersäure (NO_2), O und H_2O gespalten wird. Die Dämpfe der Untersalpetersäure sind rothbraun. In Wasser geleitet, gehen sie allmälig in Salpetersäure und Stickstoffoxyd (NO) über. Letzteres, ein farbloses Gas von 1,039 spec. Gew., wandelt sich bei Zutritt von Luft sofort unter Aufnahme von O in Untersalpetersäure um. Bei Einwirkung von Salpetersäure auf Kupfer oder andere leicht oxydable Körper bildet sich die salpetrige Säure (N_2O_3), welche bei Gegenwart von Wasser in Salpetersäure und Stickstoffoxyd sich umsetzt. Die rauchende Salpetersäure ist ein Gemisch von nicht ganz wasserfreiem Salpetersäurehydrat und Untersalpetersäure. Beim Vermischen mit Wasser veranlasst sie deutliche Wärmeentwicklung.

Die Salpetersäure ist ein energisches Oxydationsmittel, besonders dann, wenn sie die nächst niederen Stickstoffsäuren beigemengt enthält. Eiweisskörper und thierische Gewebe werden von ihr rasch zersetzt und (unter Gelbfärbung durch Xanthoproteïnsäure) oxydirt, Glycerin in Nitroglycerin, Baumwolle, Charpie etc. unter Bildung von Colloxylin in eine gallertartige Masse, Acidum nitricum solidefactum *(Rivallié)*, verwandelt und die Glyceride (Olivenöl, Schweinefett etc.) unter Bildung von Elaidinsäure zersetzt, wobei sie Ceratconsistenz annehmen. Ein Präparat dieser Art ist das nicht mehr offic. Unguentum oxygenatum, *Alyson's* Salbe, eine Mischung von 3 Th. Salpetersäure mit 50 Th. geschmolzenem Schweinfett.

Pathognomisch für die Vergiftung mit Salpetersäure ist die Gelbfärbung der Haut und anderer Gewebe des Körpers, welche durch Benetzen mit Ammoniak deutlicher noch hervortritt. Im Anfange zeigt auch das Erbrochene eine gelbliche Farbe und den eigenthümlichen Geruch der Säure. Der Kehlkopf ist häufig mitafficirt, der Magen zusammengezogen, Perforation desselben weit seltener als nach Intoxication mit Schwefelsäure oder Salzsäure.

Vergiftungen mit Salpetersäure werden trotz vielfacher Verwendung derselben zu technischen Zwecken ungleich seltener als solche mit Schwefelsäure beobachtet. Meist waren es Selbstmordversuche, ausnahmsweise zufällige Vergiftungen. Angesichts des schwankenden und nur in wenigen Fällen genauer ermittelten Stärkegrades der Säure lässt sich die Dosis letalis kaum annähernd feststellen; doch steht sie hinter jener der Schwefelsäure nicht sehr zurück. Fälle von chronischer Salpetersäurevergiftung werden aus Russland mitgetheilt. Zur Erzielung von Abortus wird die Säure monatelang in täglich steigenden Dosen von 10 Trpf. bis zu 15 Grm. p. die genossen. Die darnach auftretenden Zufälle sind Gastrointestinalkatarrhe (öfteres Erbrechen und Koliken), hochgradige Anämie, Abmagerung, Tremor, Schlaflosigkeit, neben Abnahme der Hirnfunctionen. Nach dem Aussetzen schwinden mit Ausnahme länger bestehender Gastralgie jene schweren Störungen, welche in einzelnen Fällen zu Geistesstörungen und zum Selbstmord führten. Bei der Necroscopie fand sich Muscatnussleber, Milztumor, Nephritis, Fettentartung des Herzfleisches und Hirnödem. Abortus erfolgte darnach fast in der Hälfte der Fälle (*Bellin* 1889).

Einathmen von Dämpfen der salpetrigen oder Untersalpetersäure ruft Reizungserscheinungen der Schleimhaut der Nase und der Luftwege, namentlich quälenden Husten, hochgradige Dyspnoe und Angstgefühl, hierauf acute Bronchitis von bedeutender Ausdehnung hervor. Nach Inhalation grösserer Mengen dieser Gase trat der Tod in verhältnissmässig kurzer Zeit unter Erscheinungen ein, welche auf eine durch Resorption jener Dämpfe verursachte Blutalteration schliessen lassen. Fälle solcher Art wurden wiederholt bei Arbeitern in chemischen Fabriken nach plötzlichem Freiwerden bedeutender Mengen jener Dämpfe beobachtet *(Tändler* 1878, *F. Herrmann*, *Pott)*.

Bei der Section: Gehirn und dessen Häute hyperämisch, Bronchien mit grossblasigen Schleim gefüllt, hochgradiges Oedem der Lungen; Blut chocoladefarben. *Schmitz* (1884) schildert einen chronischen Vergiftungsfall durch jene sauren Gase, welcher unter Erscheinungen von Abgespanntheit, Ermüdungsgefühl, Kopfschmerz, Schwindel, Schlingbeschwerden und Diarrhoe auftrat.

Salpetersäure wirkt, innerlich genommen, selbst in starker Verdünnung viel mehr störend auf die Verdauung als die Schwefelsäure und eignet sich auch nicht zur Anwendung gegen die pag. 303 angeführten Krankheitszustände. Man hat sie von verschiedenen Seiten gegen Morbus Brightii, Amyloiderkrankung der Nieren, chronische Leberleiden, veraltete Syphilis etc. empfohlen, ohne besondere Heilresultate erzielt zu haben. Intern wird die verdünnte Säure in denselben Gaben und Formen wie die verd. Schwefelsäure verabreicht.

Concentrirte, insbesondere rauchende Salpetersäure erzeugt auf der Haut sehr bald unter heftigen Schmerzen einen gelben, auf Schleimhäuten und geschwürigen Stellen ziemlich tief gehenden Aetzschorf, der am 8. bis 9. Tage sich ablöst und eine gewöhnlich reine Wunde hinterlässt. Bei oberflächlichlicher Einwirkung der Säure bildet sich ein trockener Schorf, nach dessen Ablösung die geätzte Stelle pigmentirt erscheint.

Man bedient sich der concentrirten Säure, insbesondere des Acid. nitrico-nitrosum zur Zerstörung flacher plexiformer Angiome und Hämorrhoidalvorfälle *(Billroth)*, zur Beseitigung von Warzen, Hühneraugen, condylomatösen und polypösen Wucherungen, zur Cauterisation von Atheromen der Kopfhaut *(Kumar)*, giftigen Bisswunden, schwammigen, phagedänischen und krebsigen Ulcerationen, zu Touchirungen der Vaginalportion und des Cervicalcanales des Uterus bei Endometritis fungosa mit Metrorrhagien, papillären und solchen Wucherungen, die nach Entfernung von Polypen und Myomen auftreten (*E. Braun* 1879), wie auch zur Aetzung varicöser Geschwüre daselbst *(Betz, Braithwaite)*; ausserdem wendet man die Salpetersäure verdünnt 1 : 25 bis 50 Aq.) zu Waschungen und in Salbenform (s. oben) gegen pruriginöse Ausschläge, Frostbeulen, septische und phagedänische Geschwüre, in Verbindung mit Salzsäure (als Königswasser, pag. 116) auch in Form von Bädern an.

Zum Behufe der Aetzung bringt man die Salpetersäure auf die zu cauterisirenden Stellen mittelst eines Holz- oder Glasstabes, Asbest- oder Glaspinsels, mit Hilfe eines Tropfglases oder zu einer breiähnlichen Masse (pag. 311) verdickt, wobei die Dämpfe der rauchenden Salpetersäure das Gesichtsfeld oft beeinträchtigen; in derselben Weise applicirt man die Schwefelsäure, der man durch Zusatz von Kienruss (Causticum sulfurico-carboneum, *Ricord*), oder Safran (Causticum sulfurico-crocatum, *Velpeau*) die zu diesem Zwecke nöthige Consistenz zu geben pflegt.

Salpetrigsaure Räucherungen, Fumigationes nitrosae, stehen den schwefligsauren (pag. 306) an Wirksamkeit kaum nach; doch wirken sie weit mehr nachtheilig auf die zu durchräuchernden Objecte. Man erzeugt sie durch Uebergiessen von Kupferspänen mit 5 Th. starker Salpetersäure oder von (mit Wasser befeuchtetem) grob gepulvertem Salpeter mit der gleichen Menge englischer Schwefelsäure (Fumigatio Smithiana).

Anhang. **Acidum carbonicum**, Kohlensäure.

Die Kohlensäure lässt in ihrer Wirkungsweise manches Gemeinsame mit anderen stark verdünnten Säuren erkennen (pag. 301). Mit dem Gase reichlich imprägnirtes Wasser schmeckt säuerlich prickelnd und wirkt gleich jenen, unter Zunahme der Absonderung des Harnes in Folge

schnellerer Resorption des Wassers in den Verdauungswegen (*H. Quincke* 1877), kühlend und durstlöschend.

Freie Kohlensäure (CO_2) ist ein farbloses, schwach säuerlich-stechend schmeckendes, beim Eindringen in die Nase Gefühl von Prickeln verursachendes, $1^1/_2$mal schwereres Gas als atm. Luft, welches vom Wasser proportional dem Drucke aufgenommen, beim Nachlasse desselben wieder frei wird. Mit Kohlensäure stark gesättigtes Trinkwasser, sog. Sodawasser, Aqua carbonica, enthält 2—3, höchstens 5 Volumina (bei 7 Atm.-Druck) davon gelöst.

Im Magen verursacht die Kohlensäure ein leichtes Wärmegefühl und wie auf anderen Schleimhäuten einen gelinden Reiz, welcher eine schwache Hyperämie neben Vermehrung der Säuresecretion und Pepsinausscheidung (*Jaworski* 1887), wie auch Steigerung der Peristaltik des Magens und des Darmcanales bedingt und so zur Förderung der Verdauung beiträgt. Im Gegensatze zu anderen Säuren setzt die dem Magen zugeführte Kohlensäure die krankhaft vermehrte Sensibilität desselben herab.

Bei reichlicher Zufuhr oder massenhafter Entwicklung von Kohlensäure im Magen wird ein Theil derselben durch Ructus zum Entweichen gebracht. Die aus dem Verdauungscanal, durch die Haut oder auf anderen Wegen in's Blut diffundirende Kohlensäure wird hauptsächlich in den Lungen, wohin sie durch den venösen Blutstrom gelangt, mit der Exspirationsluft ausgeschieden. Auf solche Weise wird ihrer Anhäufung im Blute, sowie in den Geweben und dem Zustandekommen acuter Kohlensäurevergiftung vorgebeugt. Intravenöse Injection von Kohlensäure bei Hunden (300 Ccm. in 16 Min.) verursachte keine erheblichen Störungen, noch auch Anästhesie (*F. Casse* 1878).

Zufuhr relativ grosser Mengen von Kohlensäure in den Magen, durch Genuss kohlensäurereicher Wässer oder Brausemischungen, bedingt als Erstwirkung eine leichte Aufregung, Heiterkeit und ein nicht unerhebliches Sinken der Pulsfrequenz neben geringer Abnahme der Körpertemperatur (*G. Kerner* 1870, *Lichtenfels* und *Frölich* 1885), in höherem Grade Congestion nach dem Kopfe als Folge von Ausdehnung der Gefässe, Gefühl von Schwere und Unsicherheit in den Bewegungen (*Crothers* 1878). Länger fortgesetzter reichlicher Genuss ruft heftigen Kopfschmerz, Appetit- und Schlaflosigkeit, Unruhe, Angst etc. als Symptome chronischer Kohlensäurevergiftung hervor, welche nach jedem Trunke Sodawasser sich steigern (*Lender* 1878); endlich auch Dilatation des Magens (*Durand-Fardel* 1882); ausserdem trägt übermässige Zufuhr von Kohlensäure in den Organismus bei ihrer grossen Lösungsfähigkeit für anorganische Substanzen dazu bei, die Eiweissverbindungen der alkalischen und erdigen Basen allmälig zu zersetzen, ihre Umwandlung in Chylus- und Blutkörperchen, sowie in Gewebe auf solche Weise zu hemmen, die Ausscheidung der frei gewordenen Carbonate zu beschleunigen und damit den Ernährungsprocess zu beeinträchtigen (*H. Herzog* 1887).

Wie nach Einwirkung anderer stark verdünnter Säuren wird auch durch Kohlensäure die Contractilität lebenden Protaplasmas vernichtet oder geschwächt, die Thätigkeit der Nervenzellen unter dem Einflusse des sich anhäufenden Gases gelähmt, die Reizbarkeit der Muskeln aufgehoben und auch die Flimmerbewegungen zum Schwinden gebracht (*Kühne* 1864, *Engelmann* u. A.).

Auf die Conjunctiva, auf die Schleimhaut der Mund- und Nasenhöhle, sowie der Luftwege wirkt die Kohlensäure als schwacher Reiz und veranlasst daselbst eine geringe Hyperämie mit Vermehrung der Schleimsecretion. In grösserer Menge den Lungen zugeführt, ruft sie in Folge ihrer Anhäufung im Blute sehr bald Beklemmung, beschleunigtes und angestrengtes Athmen, Schwindel, heftigen Kopfschmerz, Herzklopfen, endlich Schwinden der Sinne, Verlust des Bewusstseins, Krämpfe und den Erstickungstod durch Lähmung des Athmungscentrums, in Folge von Ueberreizung desselben, hervor. Eine Beimengung von 4% Kohlensäure zur atmosphärischen Luft verursacht noch keine auffälligen Be-

schwerden, ein Gehalt von 12—13 Procent schon nach einer halben Minute starke Beklemmung. Personen, die dem Einflusse der Kohlensäure durch ihre Beschäftigung sehr ausgesetzt sind, werden gegen die Einwirkung derselben allmälig weniger empfänglich.

Je nach der Menge der mit atmosphärischer Luft eingeathmeten Kohlensäure äussern sich die Wirkungen (nach Versuchen an Thieren) verschieden. Bei geringerem Gehalte (bis zu 20%) treten zunächst die Erscheinungen einer mehr oder minder heftigen Erregung des Athmungscentrums, nämlich Beschleunigung der Athmung, Streckkrämpfe, Dyspnoe, nebst Steigerung des Blutdruckes, durch Verengerung der peripheren Arterienenden in Folge von Reizung des vasomotorischen Centrums, in den Vordergrund; späterhin, und in kürzester Zeit nach Zufuhr wenig verdünnter Kohlensäure, folgen denselben Depressionserscheinungen von Seite dieses Centrums (schwaches und verlangsamtes Athem, Sinken der Temperatur und des Blutdruckes, Aufhören der willkürlichen sowie der Reflexbewegungen) und Tod durch Lähmung der Athmungs- und Herzthätigkeit, welche letztere erst nach dem Respirationsstillstande aufhört *(Böhm)*. Bei langsam erfolgender Vergiftung tritt tiefe Narkose und bei völliger Anästhesie der Tod ohne Dyspnoe und Convulsionen ein. Eigenthümlich ist die Verminderung der Kohlensäureausscheidung und die rasch erfolgende Aufhebung der motorischen und sensoriellen Thätigkeiten bei Intoxication mit dem Gase (*P. Bert*, *Friedländer* und *Herter* 1878).

Auf das vasomotorische Centrum in der Medulla oblongata wirkt die Kohlensäure anfangs erregend, später lähmend *(Traube)*, auf das Herzhemmungscentrum erregend, auf das intercardiale Nervencentrum aber lähmend (*Klug* 1883). Das blossgelegte Herz wird durch Kohlensäure gelähmt; bei 3—6% ist noch die reizende Eigenschaft derselben deutlich (*M. Runge* 1879). Die Reizwirkung, welche die Kohlensäure im ersten Stadium der Vergiftung auf die Centren im Gehirn und Rückenmarke ausübt, existirt auch für die automatischen musculomotorischen Herzganglien (*Kobert* 1879).

Die in die Hautdecken dringende Kohlensäure veranlasst (bei Anwendung von Gasbädern) nach einiger Zeit Wärmegefühl, auch Prickeln und Jucken der Haut an den ihr ausgesetzten Körperstellen mit Zunahme ihres Turgors und der Absonderung. Die anfänglich herabgesetzte Pulsfrequenz nimmt zu, späterhin auch die Zahl der Athemzüge; das Bedürfniss zur Harnentleerung, sowie die Menge des im Tage abgesonderten Urins wird vermehrt. Bei längerem Verweilen im Gasbade sinkt die Sensibilität der Hautdecken, weit stärker noch bei directer Einwirkung eines Kohlensäurestromes, zumal auf zarthäutigen und noch mehr auf von der Epidermis entblössten Stellen derselben. In Folge des paralysirenden Einflusses der Kohlensäure auf die contractilen Fasern der Gefässe füllen sich diese stärker mit Blut, die der Einwirkung des Gases ausgesetzten Organe werden hyperämisch, zu Blutungen geneigt und ihre Secretion erscheint vermehrt. Die Menstruation stellt sich beim Gebrauche der Gasbäder früher und reichlicher ein, torpide Geschwüre werden blutreicher und zur Granulationsbildung geneigter.

Mit Rücksicht auf ihren Chemismus und den Einfluss auf lebendes Protoplasma (s. oben) ist die Kohlensäure nicht nur ein lösend und auf die Resorption im Organismus anregend *(H. Herzog)*, sondern auch antiseptisch wirkendes Mittel, das sich in dieser Eigenschaft auf putriden Ulcerationen deutlich zu erkennen gibt, deren Heiltrieb sie unter Abnahme des Schmerzgefühles fördert.

Wie *R. Boyle*, fand auch *Kolbe* (1882), dass die Kohlensäure fäulnisswidrige Eigenschaften besitze. Rindfleisch in mit Kohlensäure gefüllten, luftdicht verschlossenen Gefässen erhält sich fast 14 Tage frisch, nicht so lange Kalb- und Hammelfleisch. Kohlensäure hemmt die Entwicklung und Vermehrung der Mikroorganismen im Wasser (*T. Leone* 1884). Die pathogenen Arten derselben sind gegen die Wirkung der Kohlensäure empfindlicher als die nicht pathogenen; insbesondere auf Cholerabacillen übt sie einen entschieden giftigen Einfluss aus (*Hochstätter* 1887); doch hat man nach dem Genusse von Sodawasser, aus unreinem Wasser hergestellt, mehrfach typhöse Infection beobachtet.

Intern wendet man die Kohlensäure, wenn sie rein und mit Ausschluss jeder Nebenwirkung zur Entfaltung gelangen soll, in Form von sog. Sodawasser an; sehr häufig bei fieberhaften Erkrankungen, namentlich in Begleitung von Ekel, Uebelkeit und Erbrechen, wie auch zur Bekämpfung dieser Erscheinungen selbst bei der antiemetischen Wirksamkeit der Kohlensäure, ausserdem gegen Cardialgien, nervöse und andere Formen von Dyspepsie, dann bei Hydropsien, bei Bildung phosphatischer Steine in den Harnwegen, wie auch durch andere Ursachen bedingten Harnbeschwerden. Bei dyspeptischen Zuständen, zumal als Folgen chronischer Catarrhe der Magenschleimhaut, werden dem reinen Kohlensäurewasser die alkalischen Säuerlinge und Brausemischungen, bei bedeutenderen Schwächezuständen stark moussirende Weine (Champagner) vorgezogen.

Contraindicirt ist der Genuss kohlensäurereicher Wässer bei Durchfällen, Ruhr, Peritonitis, Entzündung des Wurmfortsatzes und jeder Tympanie des Unterleibes *(Munk* und *Uffelmann)*.

Extern wird die Kohlensäure in Gasform für sich allein oder in Begleitung von Mineralwassergasen, in der Regel in Badecurorten, wo besondere Einrichtungen für die sachgemässe Application des Gases vorhanden sind, in Anwendung gezogen, und zwar rein oder mit atmosphärischer Luft entsprechend verdünnt, zur Inhalation (pag. 46) bei Reizhusten, chronischer Laryngitis, Bronchitis und auch Lungenphthise (bedenklich bei Neigung zu Hämoptoe), als Douche zur Einwirkung auf das Auge in Fällen von mit Schmerz und Lichtscheue verbundenen, insbesondere scrophulösen Erkrankungen desselben und auf die Nasenschleimhaut bei chron. catarrhalischen Affectionen derselben, dann zu Injectionen in die Blase bei paretischen und neuralgischen Zuständen derselben, in den Mastdarm (pag. 42) bei Darmverschliessung (Application von Brauseclystieren, *A. Stahzl* oder mit Sodawasser gefüllten Siphons, *Schnetter* 1884), in die Vagina und den Uterus bei chronisch-catarrhalischen, neuralgischen, ulcerösen und carcinomatösen Erkrankungen derselben, auch bei Eclampsie und schmerzhaften Wehen *(Th. Demme)*.

Injectionen flüssiger Kohlensäure ins Rectum zur Bekämpfung der Lungentuberculose (2—4 Lit. Gas in einer Sitzung, *M. Oliven* 1889) waren, ebenso wie Inhalationen des Gases (in ähnlichen Mengen, *E. Weill* 1888) von ziemlich günstiger Wirkung auf den Appetit und das Allgemeinbefinden, aber ohne jeden Einfluss auf den tuberculösen Process, selbst bis zum Scheintod eingeathmet (*De Renzi* 1888).

Allgemeine sowie locale kohlensaure Gasbäder und Gasdampfbäder, dann Gasdouchen (pag. 40 und 42) finden bei Neuralgien und bei nicht zu weit vorgeschrittenen Lähmungen, zumal als Folgen von Rheumatismus oder Störung peripherer Nervenleitung Anwendung, dann bei Dysmenorrhoe, Amenorrhoe, Sterilität und Impotenz, veralteten Hautleiden und atonischen Geschwüren, wie auch zur Einleitung eines künstlichen Abortus.

Kohlensäurereiche Mineralwässer treten an vielen und verschiedenen Stellen der Erde zu Tage. Wirkungsweise sowie therapeutischer Werth derselben hängen einerseits von dem Quantum ihrer theils freien, theils an Basen (Natron, Magnesia, Kalk) gebundenen Kohlensäure ab, andererseits von der Menge und Beschaffenheit der in ihnen gelösten mineralischen Bestandtheile, namentlich kohlensaurem, schwefelsaurem und Chlornatrium, kohlensaurem Kalk, kohlensaurer und schwefelsaurer Magnesia, kohlensaurem Eisen, Jod- und Bromsalzen. Je nach dem Vorwalten derselben werden sie in alkalische, erdige, salinische, muriatische, Eisen- und Jodhaltige Säuerlinge unterschieden, einfache Säuerlinge (Kohlensäuerlinge,

Anthrakokrenen) dann genannt, wenn bei grossem Reichthum an Kohlensäure ($^1/_2$—1 dem Wasser gleichem Volum) die hier genannten Verbindungen stark zurücktreten (in ihrer Gesammtheit nicht über 0,2% betragen) und die wirksameren derselben in nur minimalen Mengen zugegen sind, oder wie die Schwefelverbindungen vollständig fehlen.

Einfache Kohlensäuerlinge besitzen einen erfrischenden und prickelnden Geschmack, sind klar und fast ohne Ausnahme kalt. Man trifft sie besonders dort an, wo vulcanische Thätigkeit besteht oder solche geherrscht hatte, häufig in der Nähe anderer wirksamer Mineralquellen; so in grosser Zahl in der Umgebung von Carlsbad und Marienbad (Giesshübl, Kronsdorf u. a.). Bei der Flüchtigkeit der freien Kohlensäure eignen sich viele derselben nicht zum Versenden und werden meist in den Orten, wo sie zu Tage treten (Appolinarisbrunnen und Neuenahr in Preussen, Brückenau in Bayern, Cudowa, Flinsberg und Reinerz in Schlesien, Liebwerda in Böhmen, Nauheim, Schwalbach u. a. m.), zu systematischen Trinkcuren und zur Herstellung von kohlensauren Gasbädern und Douchen (Franzensbad und Marienbad in Oesterreich, Sliacz in Ungarn, Homburg, Pyrmont, Meinberg, Drieburg u. a. in Deutschland) hauptsächlich verwerthet.

B. Säuren organischer Constitution.

125. Acidum aceticum, Essigsäure (Essig). Zum Arzneigebrauche wird die Essigsäure hauptsächlich in der Verdünnung von Essig, Acetum, verwendet. Derselbe soll, aus verdünntem Weingeist bereitet, nach Vorschrift der Ph. A. et Germ. klar, farblos, von fremden Säuren, Metallen, sowie scharfen Stoffen vollständig frei sein, den ihm eigenthümlichen Geruch und Geschmack besitzen, und, vom spec. Gew. 1,008, 6% Essigsäurehydrat enthalten.

In concentrirter Form ist die Essigsäure in zwei Stärkegraden officinell, als concentrirte Essigsäure, Acidum aceticum concentratum Ph. A., Ac. aceticum Ph. Germ., mit mindestens 96% Essigsäurehydrat und als verdünnte Essigsäure, Acidum aceticum dilutum, mit einem Gehalte von 20,4% Ph. A. (30% Ph. Germ.) Säurehydrat. Letztere stellt eine klare, farblose, flüchtige, sauer, nicht empyreumatisch riechende, noch schmeckende Flüssigkeit von spec. Gew. 1,029 dar, von der sich die conc. Säure, auch Eisessig, Acetum glaciale, genannt, wesentlich durch ihre ätzende Eigenschaft, Entzündbarkeit, Erstarren in der Kälte, den Siedepunkt von 116—117° und das spec. Gew. 1,06 unterscheidet.

Völlig wasserfrei erstarrt Essigsäurehydrat bei etwas über 0° zu einer blättrig-krystallinischen Masse, die erst bei 16° wieder flüssig wird. Mit Wasser, Alkohol und Aether lässt es sich in jedem Gewichtsverhältnisse mischen. Man stellt es wie Eisessig durch Destillation von essigsaurem Natron mit Schwefelsäurehydrat dar. Als Radicalessig, Acetum radicale, kommt im Handel eine 50—60% Essigsäure vor, die jetzt fast ohne Ausnahme aus Holzessig und von einem solchen Reinheitsgrade erzeugt wird, dass man sich ihrer unter dem Namen Essigextract, theils rein, theils gewürzt, sehr viel in der Haushaltung zur Herstellung von Speiseessig bedient, zu welchem Zwecke die Säure je nach ihrem Stärkegrade mit der 5—8fachen Menge Wassers verdünnt wird.

Essig wird aus verschiedenen, Aethylalkohol führenden Flüssigkeiten, so aus Wein, Cider, Bier, Melassenbranntwein, wie auch aus zuckerhaltigen, namentlich aus Weintreber- und Malzauszügen, Rübensaft, aus dem Spülwasser der Zuckerformen etc. gewonnen, nachdem man zuvor den Zucker durch Gährung in Kohlensäure und Alkohol umgesetzt hatte. Unter Aufnahme von O aus der atm. Luft werden zunächst 2 At. H des Weingeistes ($HOCH_2CH_3$) zu Wasser oxydirt und das entstandene, leicht oxydirbare Aethyloxydhydrat (Aldehyd) durch weitere Aufnahme von 1 At. O, das sich mit den Kohlenstoffatomen verbindet, zu Essigsäure ($HOOC + CH_3$) oxydirt.

Guter unverfälschter Essig, in den Mund gebracht, soll rein sauer, nicht brennend scharf, metallisch oder sonst fremdartig schmecken, kein Stumpfwerden der Zähne (bei Anwesenheit von Mineralsäuren) veranlassen, den ihm eigenthümlich erfrischenden Geruch besitzen und diesen während des Verdampfens nicht ändern. Mit Schwefelzink erhitzt, darf kein Geruch von H_2S auftreten, da dies auf die Anwesenheit von freier Schwefelsäure oder

Salzsäure selbst in Spuren schliessen liesse. 10 Grm. offic. Essigs neutralisiren ziemlich genau 0,5 trockenen kohlensauren Natrons.

Essigsäure findet sich im menschlichen Organismus theils frei, theils gebunden; doch stets in nur geringer Menge und als Product regressiver Stoffmetamorphose. Gelöstes Albumin wird von der Säure weder in der Kälte, noch beim Kochen gefällt. Kohlensaure Alkalien schlagen jedoch beim Neutralisiren der sauren Flüssigkeit das in derselben entstandene Essigsäurealbuminat nieder. Den Schleim bringt Essigsäure rasch zum Gerinnen. Beim Kochen wandelt sich das Mucin in Acidalbumin und Traubenzucker um. Chondrinlösungen werden von der Säure gefällt, Leim hingegen wird gelöst, wobei er das Vermögen zu gelatiniren verliert. Oxyhämoglobin spaltet die Essigsäure in Hämatin und einen Eiweisskörper. Hornstoff quillt in starker Essigsäure auf und löst sich erst beim Kochen derselben. Auf der chemischen Affinität zu Basen und Eiweisskörpern beruht die ätzende Eigenschaft concentrirter Essigsäure.

Dem Blute beigemischt, bewirkt dieselbe eine vollständige Auflösung seiner Zellen, Zersetzung des Hämoglobins und Uebertritt desselben in's Serum, wodurch das Blut lackfarben erscheint. Dieselben Veränderungen treten ein, wenn Thieren Essigsäure in's Blut gespritzt wird (*Heine* 1868). Die nicht gelösten Zellen sehen geschrumpft, blass und granulirt aus. Sie werden für ihre Function als Sauerstoffträger untauglich und damit im Zusammenhange steht das starke Sinken der Eigenwärme bei Vergiftungen mit der Säure.

Concentrirte Essigsäure, auf die Haut gebracht, erweicht sehr bald das Horngewebe, ohne den Zusammenhang der aufquellenden Zellen aufzuheben, und erzeugt unter heftigem Brennen einen weisslichen Schorf mit nachfolgender Entzündung des Derma, die mit Abschuppung, bei stärkerer Einwirkung der Säure mit Blasenbildung endet. Man kann sich daher der Essigsäure je nach dem Grade ihrer Wirkung als Rubefaciens oder Vesicans bedienen; doch hat sie keinen Vorzug vor anderen in ähnlicher Art wirkenden epispastischen Mitteln. Nach Losstossung des Schorfes verschwinden vorhanden gewesene Pigmentflecke; auch Epidermoidalwucherungen (Warzen und Hühneraugen) lassen sich mit Hilfe der Säure bald beseitigen.

Auf eczematöse Stellen gepinselt, bewirkt die Säure heftigen, in kurzer Zeit sammt dem Jucken verschwindenden Schmerz. Die entstandenen Schorfe lösen sich nach einigen Tagen ab und hinterlassen eine gesunde Epidermis; auch einzelne, neu aufschiessende Eczembläschen trocknen bald ein (*D. Sacc*, 1862). Epitheliome und Cancroide, mit conc. Essigsäure nachdrücklich bepinselt, erscheinen in kurzer Zeit bis zu 2—3 Mm. Tiefe wie gegerbt, trocken, gelblich, zerreisslich, und es kann zur gänzlichen Ablösung der mumificirten Neubildung kommen (*Guéniot* 1866).

Lippen- und Mundschleimhaut werden von conc. Essigsäure zuerst weiss, dann braun gefärbt und verschorft. Im Magen ruft sie ähnliche Erscheinungen und Folgezustände wie Mineralsäuren hervor und verhält sich auch in ihrer Wirkung auf das Respirationscentrum und Herz diesen gleich (*Bobrick* und *Goltz* 1863).

Sofort nach dem Verschlucken stellen sich Athembeklemmung, intensiv brennende, vom Oesophagus über Magen- und Unterleib sich verbreitende Schmerzen, Erbrechen, erschwertes Schlingen, Angst, Erstickungszufälle, Durchfall, Meteorismus, Zittern, starkes Sinken der Herzaction, sowie der Körperwärme und mit zunehmender Schwäche und Cyanose der Tod ein. Die Dosis letalis ist aus den wenigen bisher gemachten Beobachtungen nicht genau festzustellen. Die Gegenmittel sind die gleichen, wie bei Vergiftungen mit Mineralsäuren (pag. 108).

Essig, in etwas grösserer Menge genommen, verursacht Brennen im Magen, Appetitlosigkeit und Durchfall. Häufiger Genuss desselben stört die Verdauung, erzeugt Pyrosis, Koliken, Durchfall, Anämie und Abmagerung. Diesen Zustand chronischer Essigvergiftung hat

man bei Personen beobachtet, welche sich ihrer lebhaften Gesichtsfärbung oder zunehmenden Fettleibigkeit damit zu entledigen suchten.

Längerer Aufenthalt in von Essigdünsten erfüllten Räumen ist für die Gesundheit von nachtheiligem Einflusse. Er führt nach Beobachtungen an Fabriksarbeitern zu Blutarmuth, Abmagerung, chron. Katarrhen der Luftwege und disponirt zur Lungenphthise, deren Entwicklung durch die schlechte Beschaffenheit der Luft in Essigfabriken überdies begünstigt wird.

Essig, mehr oder wenig stark verdünnt genossen, steigert die Pepsinsecretion (pag. 300), mindert gleich anderen verdünnten Säuren das Durstgefühl und setzt die Temperatur, sowie die Stärke und Häufigkeit des Herzimpulses herab (pag. 302), wie dies *Bobrick* durch Versuche an sich selbst erwiesen hat. Auf blutende Stellen gebracht, wirkt Essig hämostatisch und regt ebenso wie andere verdünnte Säuren, in den entbundenen Uterus gebracht, denselben zu energischen Contractionen an.

Mässige, durch Resorption in die Blutbahn allmälig eintretende Mengen verdünnter Essigsäure werden vom freien Alkali gebunden und gleich den direct einverleibten essigsauren Alkalisalzen im Blute und den Geweben zu kohlensaurem Alkali verbrannt. Bei Einfuhr grösserer Quantitäten findet sich ein Theil der unveränderten Säure, an Alkali gebunden, im Harne (*Buchheim* 1866) und kann diese selbst in freiem Zustande in denselben übertreten, wo dann der bei Kaninchen gewöhnlich alkalische Harn eine neutrale oder saure Reaction annimmt (*Mitscherlich* 1845). Auf Fermentkörper und Fäulnisserreger wirkt die Essigsäure anderen verdünnten Säuren analog (pag. 303). Ihre antiseptische Wirksamkeit macht sich noch bei einem Stärkegrade von 1—2% geltend *(Bruns)*.

Essigwaschungen verursachen in Folge von Verdunstung ein Kältegefühl und Erblassen der Hautdecken, deren Secretion vermindert wird. Da die Essigsäure die Epidermis zu durchdringen vermag, so können auf diesem Wege, wie auch nach dem Gebrauche von Essigbädern, Allgemeinwirkungen zu Stande kommen *(Krause, Bobrick)*. Ungleich rascher erfolgt die Absorption der Essigsäure von den Schleimhäuten, von wunden und ulcerösen Stellen. Grössere Essigmengen in die Höhle derselben eingebracht, können schwere Zufälle, selbst ein letales Ende nach sich ziehen. Wiederholt wurden bei Menschen nach Einspritzungen der *Villate*'schen Flüssigkeit (pag. 240) in cariöse Höhlen Todesfälle unter Erscheinungen von starkem Frostgefühl, Uebelkeit, Erbrechen und zunehmendem Collapsus beobachtet, während die wunden Stellen dunkelbraun erschienen *(Heine* 1867, *Herrgott* 1869*)*.

Dass es die Essigsäure und nicht die Metallsalze waren, welche in jenen Fällen die Vergiftung bedingten, ist aus den von *Heine* (1867) angestellten Versuchen zu entnehmen. Dieselben ergaben, dass eine Injection von Essig in der Menge, wie sie in der genannten Flüssigkeit enthalten war, Hunde unter den Symptomen krampfhafter Respiration und tetanischer, rhythmisch sich wiederholender Krämpfe in der Zeit von zwei Minuten tödtete, während dieselbe Lösung mit Ausschluss von Essig weder eine tödtliche Wirkung, noch jene Erscheinungen zur Folge hatte. Auch nach parenchymatösen Injectionen mässig verdünnter Essigsäure in Neubildungen in der Menge von 8 Grm. wurden schwere Zufälle (heftige Schmerzen, Bewusstlosigkeit, Cyanose etc., *Nussbaum*), bei Menschen beobachtet und nach Application von Essigsäure in Pastenform der Tod unter ähnlichen Symptomen (*Fauconnet* 1867).

Therapeutische Anwendung. Intern reicht man den Essig zu 5,0—20,0 p. d. mit Wasser, Gersten-, Hafer- oder Salepschleim verdünnt und mit Honig oder Zucker versüsst, als kühlendes

und durstlöschendes Getränk (Oxycrat) bei fieberhaften, wie auch anderen, mit Durst und Hitzegefühl verbundenen Zuständen, dann bei scorbutischen und zur Sepsis neigenden Erkrankungen, gegen Plethora und durch sie bedingte congestive Zustände mit Neigung zu Metrorrhagien und Blutungen aus anderen Organen, als Sedativum bei von Hirnhyperämien herrührenden Erregungszuständen und sexueller Aufregung (gleich der Phosphorsäure und Schwefelsäure), ausserdem zur Bekämpfung sog. galliger Zustände, und antidotarisch bei Vergiftungen mit ätzenden Alkalien und narcotischen Substanzen (pag. 108) wie auch bei Trunkenheit und Betäubung aus anderen Ursachen.

Aeusserlich wendet man den Essig pur oder mit Wasser verdünnt als Hämostaticum bei capillären Blutungen aus der Nase und dem entbundenen Uterus, häufig zu kühlenden und antiseptischen Waschungen bei Scorbut und anderen dyscrasischen, insbesondere von Fieber begleiteten Erkrankungen mit trockener und heisser Haut, wie auch zur Mässigung habitueller Schweisse, sowie des Hautjuckens, zu Umschlägen auf den Kopf bei Hirn- und Meningealhyperämien, heftigem Kopfschmerz, Blutungen aus der Nase, und zur Application auf Contusions- und andere Pigmentflecke der Haut (mit Arnicatinctur, Franzbranntwein, Kampferspiritus), dann als Desinficiens in der gynäkologischen Praxis *(E. Engelmann)*, einst auch zum Verbande auf gequetschte, leicht blutende, zur Sepsis neigende Wunden (Aq. Thedenii), in Form von Mund- und Gurgelwässern bei septischer Angina, scorbutischem Zahnfleisch und diphtheritischen Rachenerkrankungen; in Klystieren (1—2 Essl. Essig in Wasser oder Kamillenaufguss) als Ableitungsmittel bei Apoplexie, schweren dyspnoischen Anfällen, soporösen Zuständen, narcotischen Vergiftungen (pag. 112) und asphyctischen Zuständen; ausserdem zu Inhalationen und in Dampfform als Räucherungsmittel.

Concentrirte Essigsäure kann zum Erweichen und Ablösen warziger Wucherungen und Epidermisauflagerungen benützt werden, indem man sie damit (nach vorausgegangener Maceration mittelst Bäder) betupft, dann zu Aetzungen von Epitheliomen und Cancroiden (Acid. acetic. in Pastenform), zum Bepinseln von Eczemen (pag. 317) und parasitären Hautaffectionen (Favus, Tinea areata) behufs Vernichtung der Pilzsporen, selten noch zu parenchymatösen Injectionen in Krebsgeschwülste (1 : 2—5 Aq.) und bösartige Lymphdrüsentumoren (7—15 Tropf. für 1 Injection, *Broadbent, Moor, Nussbaum* u. A.) und als Epispasticum rubefaciens oder vesicans (Auflegen von mit Essigsäure getränktem Fliesspapier, Leinwandläppchen etc. statt Senfteig oder Canthariden-pflaster). Ausserdem bedient man sich der Essigsäure als Analepticum in Form von Riechessigen (Acetum aromaticum), Riechsalzen (Gemengen von essigsauren Alkalien mit sauren schwefelsauren Alkalisalzen nebst wohlriechenden ätherischen Oelen) und Räucheressigen (Lösungen ätherischer Oele und Balsame in Weingeist und conc. Essigsäure) bei Ohnmachten, Schwindel, nervösem Kopfschmerz etc.

Zubereitungen: 1. Acetum aromaticum, Ac. antisepticum, Ac. prophylacticum, Ac. quatuor latronum, Aromatischer Essig.

Man stellt ihn nach Ph. A. durch 3tägige Maceration von je 25,0 Pfefferminz-, Rosmarin- und Salbeiblättern, je 5,0 Engelswurzel, Zittwerwurzel und Gewürznelken mit

1000,0 Essig dar. Er ist von braunrother Farbe, kräftig aromatischem Geruche und würzigem Geschmack. Nach Ph. Germ. werden je 1 Th. äther. Lavendel-, Pfefferminz-, Rosmarin-, Wachholder- und Zimmtöl, dann je 2 Th. Citronen- und Nelkenöl in 300 Th. Alkohol gelöst, hierauf 450 Th. verdünnte Essigsäure nebst 1200 Th. Wasser zugesetzt und nach einigen Tagen die während dieser Zeit öfter geschüttelte Flüssigkeit filtrirt. Sie ist klar, farblos, von 0,987 bis 0,991 spec. Gew. und in jedem Verhältnisse mit Wasser mischbar.

Selten intern zu 5,0—10,0 (1—2 Kaffeelöffel) p. d., mit Wein, Zuckerwasser oder in Mixturen; meist als Riech- und Räuchermittel, verdünnt zum Ausspülen des Mundes bei scorbutischer Beschaffenheit des Zahnfleisches und in Form von Umschlägen.

2. Oxymel simplex, Sauerhonig Ph. A. Wird durch Eindampfen von 1 Th. Essig, mit 2 Th. Honig vermischt, zur Syrupdicke bereitet.

Wird Zucker statt Honig benutzt, so erhält man ein eben so brauchbares, schmackhafteres und haltbareres Product, den Syrupus Aceti, Oxysaccharum simplex.

Man bedient sich derselben zu kühlenden Getränken (1—2 Theelöffel : 100,0 Aq.), als Corrigens für Mixturen; extern zu Klystieren (50,0—100,0), Gurgelwässern und als Consistenzmittel für Pinselsäfte bei Erkrankungen der Mundhöhle.

Acidum chloro-aceticum. Die Chloressigsäure wurde als Mono- und Dichloressigsäure von *Urner* (1868) und *Bruns* zu Aetzungen von Condylomen, warzigen Wucherungen, Lupusknoten, flachen Teleangiectasien und Epitheliomen verwendet. Die Dichloressigsäure, Acidum dichloroaceticum ($CCl_2 CO_2 H_2$) ist eine schwere, an der Luft weisse Dämpfe ausstossende Flüssigkeit, welche in Hinsicht auf ihre Aetzkraft der rauchenden Salpetersäure nicht nachstehen soll *(Urner)* und auf der Haut einen weissgrauen, später gelblichgrauen Schorf von hornartiger Beschaffenheit erzeugt *(Bruns)*. Eine $^1/_2{}^0/_0$ Lösung der Säure schützt Harn und andere fäulnissfähige Flüssigkeiten lange Zeit vor Zersetzung und Ansiedelung von Bacterien (*Filipowitsch* 1884). Früher schon hat *Klein* die Monochloressigsäure ($CCl CO_2 H_3$), farblose, nadelförmige, an der Luft zerfliessliche Krystalle, in unreinem Zustande zu Aetzungen von Teleangiectasien verwendet.

Die Trichloressigsäure ($CCl_3 CO_2 H$) bildet ebenfalls farblose, leicht zerfliessliche Krystalle, welche Eiweisslösungen energisch fällen *(A. Raabe)*. Dieselbe, wie auch ihre Alkalisalze (Natrium trichloroaceticum), wirken nach Versuchen von *G. Bodländer* (1885) an Säugern dem Chloralhydrat ($CCl_3 COH$) analog, indem sie auf das centrale Nervensystem (durch Einwirkung des sich abspaltenden Chlors auf die Gehirn- und Rückenmarkszellen, *Binz*), ebenso wie die Mono- und Dichloressigsäure (*J. Pohl* 1887) einen lähmenden Einfluss ausüben; dabei ist die Trichloressigsäure ein starkes Antisepticum, welches Chlorzink, Borsäure und Kaliumpermanganat in dieser Beziehung übertreffen soll (*Bodländer, Filipowitsch*).

Acetonum, Aceton, Spiritus pyro-aceticus (Dimethylketon) bildet sich bei trockener Destillation essigsauerer Salze in Gestalt einer farblosen, angenehm ätherisch riechenden, in Wasser, Weingeist und Aether in jedem Verhältnisse mischbaren Flüssigkeit. Es ist ein normales Stoffwechselproduct und tritt bei Ueberladensein des Blutes damit (Acetonämie) auch pathologisch auf, wo es sich dann in grösserer Menge im Harne (Acetonurie) findet, besonders bei Diabetes mellitus (*Petters* 1857, *Cantani* 1864), dann bei continuirlichen Fiebern, carcinomatösen und anderen Erkrankungen (*v. Jaksch* 1882).

Man hat das Aceton seiner Zeit intern zu 5—25 Tropf. p. d. m. M. tägl. und in Form von Inhalationen bei Lungenphthise, wie auch als Anodynum bei Neuralgien und rheumatischen Leiden empfohlen.

126. Acidum lacticum, Milchsäure. Klare, farb- und geruchlose, syrupdicke Flüssigkeit von rein sauerem Geschmack, 1,21—1,22 spec. Gew., in Wasser, Alkohol und Aether in allen Verhältnissen löslich.

Diese gewöhnliche oder Gährungsmilchsäure tritt als Product der Gährung gewisser organischer Substanzen, namentlich des Zuckers und anderer Kohlehydrate auf (Vorkommen in sauerer Milch, im Sauerkraut, in saueren Gurken, im Digestionstractus etc.) und wird aus Milch- oder Traubenzucker gewonnen. Sie vermag Eiweiss zu coaguliren und auch fibrinöse Exsudate (Croupmebranen) zu lösen; in sauer gewordener

Milch bedingt sie die Ausscheidung des Caseins (pag. 22). Sie ist optisch inactiv, während die im thierischen Organismus, besonders in der Fleischflüssigkeit vorkommende Para- oder Fleischmilchsäure stark rechts drehend ist.

Die Wirkungen grosser Dosen concentrirter, intern eingeführter Milchsäure beim Menschen sind nicht bekannt; doch dürfte sie bei ihrem hohen Lösungs- und Diffusionsvermögen in ihrer toxischen Wirkung der Essigsäure nicht erheblich nachstehen. Auf pathogene Gewebe, namentlich auf fungöse Granulationen gebracht, zerstört sie dieselben, während gesunde Gewebe geschont werden. Die ziemlich heftige, mehrere Stunden anhaltende Schmerzen verursachende Aetzung hinterlässt glatte Narben *(v. Mosetig, Bum)*.

Verdünnt und in kleinen Gaben genossen, wirkt die Säure fördernd auf die Verdauung (pag. 300), während der längere Gebrauch derselben in etwas grösserer Menge dyspeptische Erscheinungen und leicht Durchfall hervorruft. Im Allgemeinen äussert sie die, anderen verdünnten Säuren zukommenden arzneilichen Eigenschaften (pag. 302). Sie geht, an Alkali gebunden, in's Blut über und wird im Organismus, in kleineren Mengen eingeführt, vollständig verbrannt und als Carbonat im Harn ausgeschieden; nach grossen Gaben wurde sie zum Theil unverändert im Harn wiedergefunden.

In Hinsicht auf die Betheilung der Milchsäure bei der Magenverdauung haben die darüber angestellten Untersuchungen ergeben, dass sie im Beginne der Verdauung sich im Mageninhalte ausschliesslich oder doch vorherrschend finde und auch bis zu Ende derselben noch (im Mittel zu 0,3‰) daselbst vorhanden sei *(Ewald* und *Boas)*.

Thieren in's Blut gespritzt, ruft die Milchsäure der Essigsäure ähnliche Zufälle hervor und tödtet gleich den Fruchtsäuren durch Herzstillstand. Sie geht in den Harn als solche und nicht als Fleischmilchsäure über; neben ihr tritt auch Zucker darin auf (*Goltz* 1868). Nach Versuchen *Heitzmann's* (1873) führt durch längere Zeit mit dem Futter verabreichte Milchsäure bei verschiedenen Thieren in Folge von Lösung des in den Knochen abgelagerten Kalkes zur Entstehung einer der rachitischen ähnlichen Knochenverbildung, eine Erscheinung, die auch von Anderen, namentlich von *Baginsky* (1881), bestätigt wird.

Milchsäure wurde eine Zeit lang gegen dyspeptische Zustände, wie die Salzsäure (pag. 303), auch gegen chron. Diarrhoe *(Sevestre)*, insbesondere Tuberculöser *(Sézary & Aune)* zu 2,0 p. die, und grüne Durchfälle der Säuglinge *(Hayern)* empfohlen und angewendet, ausserdem wegen ihres besonderen Lösungsvermögens für Erdsalze, namentlich für phosphorsauren Kalk bei Lithiasis mit Bildung von Phosphatconcrementen, bei Gicht, Phosphaturie und gegen Diabetes (*Cantani* u. A.), allerdings nicht ohne Widerspruch, dann bei Croup und Diphtheritis (örtlich applicirt). Als Temperans und gleichzeitiges Ernährungsmittel wird die Säure in Form von saurer Milch und sauren Molken, insbesondere bei von Fieber begleiteten Consumptionskrankheiten gebraucht.

Man reicht die Milchsäure intern zu 0,3—0,5 (5—10 gtt.) p. d. m. M. tägl., bis 10,0 p. die, mit Wasser stark verdünnt (½—1%), in Mixturen, Brausemischungen (5,0—10,0 mit Natriumcarbonat) und in Pastillen (0,1—0,2 mit Sacch. Lact. et Pulv. Tragac.). Extern wird die Säure concentrirt zur Zerstörung fungöser Bildungen, Ulcerationen und gegen Lupus in Anwendung gebracht; verdünnt zu Inhalationen (2—5% zerstäubt) bei Diphtheritis, Mund- und Gurgelwässern (⅔—1%), Pinselungen (1 : 5—20 Aq. vel Syr.) bei Larynxphthise (*Heryng* u. A.), und zu Injectionen in die Blase (0,2—0,5% Sol.), wie auch in's Parenchym von Neubildungen *(v. Mosetig)*.

Die milchsauren Alkalisalze wirken analog den citronen- und weinsauren in Dosen wie Kaliumtartrat abführend und Alkalescenz des Harnes bedingend. Französische und andere Aerzte haben sie, namentlich milchsaures Natrium, Natrium lacticum, eine amorphe, sehr hygroskopische, daher schwer in Pulverform aufzubewahrende Masse, gewöhnlich eine syrupdicke, farblose bis schwach gelblich-gefärbte, neutrale oder schwach alkalische Flüssigkeit, bei Verdauungsschwäche und Dyspepsie in Mixturen und Pastillen (zu 0,25, 2—3 Stück 1 Stunde vor der Mahlzeit), und *W. Preyer* (1875), gestützt auf den Umstand, dass natürlicher Schlaf nach hochgradiger Muskel- und Nervenermüdung leicht einzutreten pflegt und dass während der der Ermüdung vorangegangenen Thätigkeit gewisse Stoffe, namentlich Milchsäure, gebildet werden und in's Blut übergehen, sowie auf einschlägige experimentelle Untersuchungen, als Sedativum und mildes Schlafmittel in relativ grossen Dosen, zu 10,0—15,0 und darüber in Zuckerwasser, extern im Clysma zu 5,0—20,0, oder die mit Natr. carbonic. neutralisirte Lösung von 5,0—20,0 Acidum lacticum auf ca. 100,0 Aq. empfohlen, ohne dass bei praktischer Anwendung besondere Erfolge erzielt worden wären.

127. Acidum tartaricum, Acidum Tartari, Sal essentiale Tartari, Weinsäure, Weinsteinsäure. Ansehnliche, luftbeständige, farb- und geruchlose, durchsichtige klinorhombische Prismen oder Krystallkrusten von stark saurem Geschmack, sehr leicht in Wasser (1 : 0,8) und Alkohol (1 : 2,5), schwerer in Aether löslich. Erhitzt verkohlen sie unter Entwicklung von Karamelgeruch.

Die Weinsäure kommt im Pflanzenreiche sehr verbreitet vor, theils frei, theils an Kali und Kalk gebunden, besonders in vielen saftreichen Früchten, zumal in den Weintrauben und wird fabriksmässig aus dem beim Lagern des Weines in krystallinischen Krusten sich absetzenden und gereinigten Weinstein durch Neutralisiren mit Kalkhydrat und Zersetzen des erhaltenen Calciumtartrats mit Schwefelsäure dargestellt.

Weinsäure bewirkt wie die Essig- und Citronensäure Gerinnung der Milch, fällt aber nicht gelöstes Eiweiss. Auf der intacten Haut erzeugt sie in concentrirter Lösung selbst nach $^1/_2$stündiger Einwirkung nur ein ganz unbedeutendes, vorübergehendes Brennen ohne irgend welche nachweisbare Gewebsveränderung *(Mitscherlich)*. In kleinen Gaben und stark verdünnt wirkt sie bei interner Einführung gleich den anderen verwandten Säuren (pag. 302), soll aber eher als die Citronensäure die Verdauung stören und in grösseren Gaben leicht Abführen erzeugen. In grossen Dosen wirkt sie giftig, nach *Mitscherlich's* Versuchen schwächer als Citronen- und Oxalsäure.

12,0 und 16,0 tödteten bei interner Application Kaninchen in 1 Stunde. Als hauptsächlichste Vergiftungserscheinungen werden hervorgehoben: anfangs frequenter, bald aber sehr schwach werdender Herzschlag, beschleunigte, bald aber erschwerte und zuletzt langsame Respiration, sehr rasch zunehmende, in Lähmung übergehende Mattigkeit, worauf der Tod mit oder ohne leichte Krämpfe erfolgt. In einem Falle, wo ein Erwachsener statt eines Abführsalzes 30,0 Weinsäure, in warmem Wasser gelöst, auf einmal nahm, trat am 9. Tage der Tod ein *(Taylor)*.

Therapeutisch wird die Weinsäure im Allgemeinen wie die Citronensäure (pag. 323) verwendet, besonders als erfrischendes und durstlöschendes Mittel. Intern zu 0,3—1,0 m. t. in wässeriger Lösung, stark verdünnt zum Getränke statt Limonade (5,0 : 1000,0 Aq. mit Syrupus Rub. Idaei oder einem ähnlichen Syrup), in Pulvern und Pastillen; pharmaceutisch zur Bereitung von Molken, Saturationen und Brausemischungen (pag. 30); extern als Streupulver gegen übelriechende Fussschweisse *(Schottin)*.

128. Acidum citricum, Acidum Citri, Citronensäure. Ansehnliche, luftbeständige, durchsichtige, farb- und geruchlose prismatische Krystalle von angenehm und stark sauerem Geschmack, welche sehr leicht in Wasser (1 : 0,54) und Alkohol (1 : 1), schwerer in Aether

(1 : ca. 50) löslich sind, beim gelinden Erwärmen zerfallen, bei ca. 165° schmelzen und beim Glühen verkohlen.

Die Citronensäure findet sich theils frei, theils an Kali und Kalk gebunden, sehr verbreitet im Pflanzenreiche, besonders, neben anderen Pflanzensäuren, in zahlreichen saueren und säuerlich-süssen Früchten, am reichlichsten im Fruchtsafte der Citronen und anderer Citrus-Arten, aus welchem sie fabriksmässig in ähnlicher Weise wie die Weinsäure dargestellt wird; ausserdem im Fruchtsafte der Johannis-, Stachel-, Preissel-, Heidel-, Maulbeeren, in den Tamarinden u. a.

In der Wirkung schliesst sie sich an die Weinsäure an, welche sie jedoch an Giftigkeit übertreffen soll *(Mitscherlich)*.

Als die wichtigsten Vergiftungserscheinungen bei Thieren (Kaninchen) beobachtete *Mitscherlich* anfangs beschleunigte Herzaction und Athmung, später meist anfallsweise auftretende heftige Convulsionen bei herabgesetzter Sensibilität, unfühlbaren Herzschlag, Dyspnoe, grosse Mattigkeit und Tod.

Auch die therapeutische Anwendung ist die gleiche, doch pflegt man, besonders für den längeren internen Gebrauch, die Citronensäure wegen ihres angenehmeren Geschmacks und weil sie angeblich besser vertragen wird, der Weinsäure vorzuziehen. Ungleich häufiger als die krystallisirte Citronensäure wird der Citronensaft (siehe weiter unten) in Gebrauch gezogen.

Die krystallisirte Citronensäure wird intern zu 0,3—1,0 p. d. m. t. in Pulvern, Pastillen, Saturationen, Brausemischungen und Limonaden verabreicht. Eine Lösung von 1 Th. Acid. citr. in 12 Th. Aq. entspricht im Säuregehalte dem Succus Citri.

Potio Riveri Ph. Germ. Eine ex tempore zu bereitende Saturation von 4 Th. Acid. citric., 190 Th. Aq. und 9 Th. Natr. carbonic. (in kleinen Krystallen). Das früher officinelle (Ph. G.) Limonadepulver, Pulvis ad Limonadam (Pulv. refrigerans), ist eine Mischung von 10,0 Acid. citric. in pulv. und 120,0 Saccharum mit 1 Tropfen Oleum aeth. Citri. Zu einem Theelöffel auf ein Glas Wasser.

Extern seltener, im Allgemeinen in den weiter unten beim Succus Citri angeführten Fällen. Sonst auch noch empfohlen in Pulverform oder Solution angeblich als schmerzlinderndes Mittel auf Krebsgeschwüre und als Collutorium bei Zungenkrebs (1—3% Solut.); in concentrirter wässeriger Lösung mit oder ohne Glycerin als Pinselmittel zur örtlichen Behandlung der Rachendiphtheritis *(Caspari)*.

Die frischen Citronen oder Limonen, Fructus Citri, die bekannten Früchte von Citrus Limonum *Risso* (pag. 195) und der aus ihnen gepresste Saft, Succus Citri, werden therapeutisch der in diesem reichlich enthaltenen Citronensäure wegen benützt.

Gute Limonen geben durchschnittlich 30,0 (colirten) Saft, der im Mittel 7—8% (eine Limone also 2,0—2,5) Citronensäure enthält, neben 3—4% Gummi und Zucker, Eiweissstoffen, anorganischen Salzen (ca. 2%) etc.

In Italien stellt man aus den nicht in den Handel versendbaren, sowie aus den spontan abgefallenen Citronen neben ätherischem Oel (aus den Fruchtschalen, pag. 196) den Saft im Grossen dar. Dieser italienische Citronensaft des Handels, Succus Citri venalis, wird theils weiterhin auf Citronensäure verarbeitet, theils als solcher statt des frisch aus den Citronen gepressten Saftes verwendet. Es ist jedoch an Citronensäure weit ärmer (ca. 5%) als dieser, besitzt einen bitteren Beigeschmack (von einem aus den Samen bei der Zubereitung in den Saft gelangenden Bitterstoff, Limonin) und ist überdies häufig verdorben oder verfälscht.

Intern. Die in Scheiben zerschnittenen Früchte (ein bis mehrere Stücke im Tage) oder der frisch ausgepresste Saft thee- bis esslöffelweise für sich oder mit Zucker und Wasser, besonders gegen Scorbut (als Prophylacticum und als eigentliches Heilmittel), gegen Diphtheritis, acuten Gelenksrheumatismus, Leberleiden, Hydrops (methodisch als Citronencur), als Antidot bei Vergiftungen mit ätzenden und (nach

Entfernung des Giftes) mit narcotischen Substanzen; am häufigsten aber der frische Citronensaft, mit Wasser stark verdünnt, als erfrischendes und durstlöschendes Getränk, Limonade (der Saft einer Citrone mit 500,0 Aq. und 25,0 Saccharum).

Der käufliche Citronensaft intern, wie der frisch ausgepresste, namentlich auch als Antiscorbuticum auf Schiffen zu 15,0—30,0 (in der österr. Kriegsmarine besteht eine Ration aus 15,0 Saft und 30,0 Zucker auf 150,0 Wasser).

Extern. Die frischen in Scheiben zerschnittenen Citronen zu Einreibungen bei beginnendem Decubitus, bei Frostbeulen, bei Neuralgia facialis; der Saft zu Collutorien und Gargarismen (bei Scorbut, Angina diphtheritica), zum Verband bei langsam heilenden, bei septischen Geschwüren und Wunden, Hospitalbrand u. dergl., zu Waschungen bei Sommersprossen, Leberflecken, Ausfallen der Haare etc. Pharmaceutisch zu Saturationen, Brausemischungen, Molken (12,0 Succus auf 1 Liter Milch, Serum Lactis citratum), sowie zur Bereitung des officinellen Citronensaftsyrups, Syrupus Citri Ph. A. (16 Th. Zucker und 10 Th. Succus Citri unter einmaligem Aufwallen zum Syrup verkocht), der als Corrigens besonders für kühlende und salzige Mixturen oder auch, mit Wasser verdünnt (1 : 100—150), als Getränk Verwendung findet.

Acidum malicum. Die stark sauer reagirende Aepfelsäure verhält sich der Weinsäure physiologisch ähnlich und erleidet wie diese durch das Pepsin des Magensaftes eine theilweise Umsetzung in Bernsteinsäure, Acidum succinicum *(Meissner, Koch)*. Letztere wirkt, in den Magen gebracht, nach Art der Fruchtsäuren und wird gleich diesen, an Alkali gebunden, im Blute zu Kohlensäure und Wasser verbrannt *(Hallwachs, Hermann)*. Im Harne wurde sowohl die dem Magen einverleibte, wie auch als Spaltungsproduct im Organismus hervorgegangene Bernsteinsäure aufgefunden, hingegen nicht die Citronensäure selbst nach grossen Dosen *(Buchheim* und *Pietrowski)*, was sich wohl aus der Spaltung dieser Säure unter dem Einflusse von Gährungskörpern in Essigsäure und Oxalsäure erklärt, während diese, die Weinsäure und Milchsäure nach dem Genusse grösserer Dosen im Harne, dessen saure Reaction sie erhöhen, sich nachweisen lassen; doch beträgt ihre Menge daselbst nur wenige Procente *(Buchheim)*.

Acidum oxalicum. Die im Pflanzen- und Thierreiche weit verbreitete Kleesäure, im Grossen durch Zersetzung des Zellstoffes mittelst eines Gemisches von Natrium- und Kaliumhydroxyd gewonnen, im Handel in luftbeständigen farb- und geruchlosen klinorhombischen, in Wasser und Alkohol leicht löslichen Prismen von stark saurem Geschmack vorkommend, — reiht sich in Bezug auf ihre Wirkung an die eben besprochenen Säuren an, übertrifft sie aber beträchtlich an Giftigkeit. Sie hat nur ein allerdings erhebliches toxikologisches Interesse; als Arzneimittel spielt sie, obwohl man sie zeitweise als solches empfohlen hatte, keine Rolle. In concentrirter Lösung wirkt sie auf die Schleimhäute ätzend; ihre entfernte Wirkung ist vorzüglich auf das Herz und die Nervencentren gerichtet. Vergiftungen mit ihr und besonders mit dem technisch und ökonomisch benutzten Kleesalz (Kalium bioxalicum, Sal Acetosellae) kamen namentlich in England wiederholt vor, hauptsächlich in Folge von Verwechslung mit Abführsalzen (Weinstein, Bittersalz). Als wesentliche Symptome werden angeführt: Neben Erscheinungen einer Gastro-Enteritis rasch eintretender Collaps, Gefühl von Ameisenkriechen und Taubsein der Fingerspitzen, Athemnoth, klonische und tonische Krämpfe, zuweilen Schmerzen in der Nierengegend, schmerzhaftes Uriniren, auch Anurie. In einem von *Barker* erwähnten Falle trat nach 5,0 der Tod innerhalb 1 Stunde ein. In *Mitscherlich's* Versuchen wurde ein Kaninchen mit 8,0 in $^1/_4$ Stunde, mit 2,0 in $^1/_2$ Stunde getödtet; 1,0 hatte nur Erkrankung zur Folge. Die Symptome der Vergiftung waren jenen bei der Citronensäure beobachteten sehr ähnlich und betreffen vorzüglich das Herz und Rückenmark. *Kobert* und *Küssner* heben (1879) auf Grund experimenteller Untersuchungen besonders hervor das Auftreten von Zucker im Harn und ganz constant das Vorkommen von meist schon makroskopisch, stets aber mikroskopisch wahrnehmbaren Einlagerungen von Kalkoxalatkrystallen in den Nieren. Als Gegenmittel sind bei Vergiftungen mit Oxalsäure Kalkmittel (kohlensaurer Kalk und Zuckerkalk nach *Husemann*) anzuwenden.

Fructus aciduli. Zahlreiche, im gewöhnlichen Leben als Obst genossene säuerlich oder säuerlich-süss schmeckende, fleischige, saftreiche Früchte verschiedener botanischer Abstammung, wie die Weintrauben, Aepfel, Kirschen, Weichseln, Pflaumen, Himbeeren, Brombeeren, Erdbeeren, Stachelbeeren, Maulbeeren, Heidelbeeren u. a., schliessen sich durch ihren Gehalt an freien Pflanzensäuren, zumal an Aepfel-, Wein- und Citronensäure bei gleichzeitigem grossen Wasserreichthum als erquickende, durstlöschende Mittel den abgehandelten Pflanzensäuren an. Ausserdem führen sie aber noch andere Bestandtheile, welche sie auch sonst noch therapeutisch verwendbar machen, so besonders Alkalisalze der obigen Säuren, sowie oft beträchtliche Mengen von Zucker (Dextrose und Levulose, zum Theil auch Rohrzucker), Bestandtheile, welchen sie, in grösserer Menge genossen, eine abführende und unter Umständen auch eine diuretische Wirkung verdanken. Einzelne davon, wie vorzüglich die Weintrauben, werden auch in der That therapeutisch zu methodischen Curen benützt. Zahlreiche finden aber ganz besonders eine ausgedehnte pharmaceutische Verwerthung zur Herstellung von Syrupen, Salsen, Musen und Gallerten.

Selbstverständlich ist der Gehalt der betreffenden Früchte an den einzelnen Bestandtheilen, abgesehen von ihrer botanischen Abstammung, ausserordentlich wechselnd nach ihrem Reifezustande, nach dem Jahrgange, nach den Standorts-, klimatischen und Culturverhältnissen etc. Der mittlere Wassergehalt verschiedener hierher gehörender Früchte wechselt zwischen ca. 78—87%, ihr Gehalt an freier Säure zwischen ca. 0,5 bis 2,15%, jener an Zucker zwischen ungefähr 4—20%.

Die Weintrauben (Uvae) enthalten im Mittel nach *König:* Wasser 78,17, Zucker 14,36, freie Säure 0,79, sonstige stickstofffreie Extractivstoffe 1,96, stickstoffhaltige Substanzen 0,59, Holzfaser und Kerne 3,6, Aschenbestandtheile 0,53%. Der Wassergehalt schwankt bei verschiedenen Sorten von ca. 71—85%, der Zuckergehalt von ca. 9—20%, der Gehalt an Säure von ca. 0,5—1,4%, der Aschengehalt von circa 0,3—0,7%.

Methodisch gebraucht, zu sogenannten Traubencuren, d. h. in entsprechend situirten Oertlichkeiten (bei uns besonders in Meran) regelmässig durch längere Zeit bei gleichzeitig strenge eingehaltenem bestimmten diätetischen Verhalten, in grösserer Menge genossen, bewirken sie in der Regel täglich mehrere breiartige oder auch flüssige Stuhlentleerungen und können dadurch, sowie durch die sonstigen nicht zu unterschätzenden, mit dem Aufenthalte in den betreffenden Gegenden, der streng geregelten Lebensweise und anderen Verhältnissen verbundenen Einflüsse sich nützlich erweisen bei verschiedenen krankhaften Zuständen, so bei Plethora abdominalis, bei Hyperämien der Leber, bei habitueller Stuhlträgheit etc. Gewöhnlich lässt man hierbei tagsüber 3—8 Pfund, unter Umständen aber nur 1—2 Pfund Weintrauben (ohne Kerne und Bälge) auf 3—4 Tagesabschnitte (Morgens vor dem Frühstück, im Verlaufe des Vormittags, Nachmittags zwischen 3—5 Uhr und allenfalls auch noch nach der Abendmahlzeit) vertheilt nehmen. In ähnlicher Art wie die Weintrauben können auch andere Obstsorten, wie Aepfel, Birnen, Erdbeeren u. a., verwendet werden.

129. Fructus Mali, Poma acidula, Aepfel. Zu pharmaceutischen Zwecken, zur Bereitung des Extractum Malatis Ferri (pag. 213) werden nur säuerlich schmeckende Sorten des cultivirten Apfelbaumes, Pyrus Malus L., wie die Borstorfer, rothen Rostocker, Rambour-Aepfel, die Reinetten etc. verwendet. Sie enthalten neben Zucker und Pectinstoffen besonders reichlich Aepfelsäure.

130. Fructus Cerasi, Cerasa acida, Sauerkirschen, Weichseln, die bekannten reifen Früchte von Prunus Cerasus L. Var. austera, mit wasserhellem, sauer und süss schmeckendem, an Aepfelsäure reichem Safte. Sie dienen zur Bereitung des Weichselsyrups, Syrupus Cerasorum Ph. Germ.

Die Süsskirschen, Kirschen, von Varietäten des Vogelkirschbaumes, Prunus avium L., zeichnen sich durch einen purpurrothen und zuckerreichen Fruchtsaft aus.

131. Fructus Rubi Idaei, Himbeeren, die bekannten reifen mehrfachen Steinfrüchte der einheimischen halbstrauchigen Rosacee Rubus Idaeus L., von lieblichem Geruch und angenehm süss-säuerlichem Geschmack, enthalten Aepfel- und Citronensäure, Zucker (4—5%),

Schleim, Spuren eines ätherischen Oeles etc. und dienen zur Bereitung der folgenden officinellen Präparate:

1. Aqua Rubi Idaei, Himbeerwasser Ph. A., wässeriges Destillat aus den frischen Früchten. Angenehm riechendes Excipiens und Corrigens für Mixturen.

2. Syrupus Rubi Idaei, Himbeersyrup Ph. A. et Germ. Aus den frischen Früchten unter Zusatz von Zucker hergestelltes, besonders als Corrigens für Mixturen und Getränke sehr beliebtes Präparat.

132. Fructus Ribium, Johannisbeeren, die bekannten reifen kugelrunden erbsengrossen, sehr saftreichen Beeren der einheimischen strauchartigen Ribesiacee Ribes rubrum L., von angenehm süss-säuerlichem Geschmack, Aepfel- und Citronensäure, Zucker (ca. 6%), Pectinstoffe etc. enthaltend, dienen zur Bereitung des gleich dem Himbeer- und Weichselsyrup verwendeten Johannisbeersyrups, Syrupus Ribium Ph. A.

133. Fructus Mori nigrae, Schwarze Maulbeeren, die reifen saftigen eirunden Scheinfrüchte von Morus nigra L., einem angeblich aus Persien stammenden, bei uns in Gärten gezogenen Baume aus der Familie der Moreen. Ihr purpurrother säuerlich-süsser Fruchtsaft enthält neben Pflanzensäuren über 9% Zucker und dient zur Bereitung des gleich den oben angeführten Syrupen benützten Maulbeersyrups, Syrupus Mororum Ph. A.

134. Fructus Sambuci, Hollunderbeeren. Die reifen schwarzen Steinbeeren von Sambucus nigra L., einer bekannten einheimischen strauchartigen Caprifoliacee, von eigenthümlichem Geruch und säuerlich-süssem, zugleich etwas bitterem Geschmack, liefern das Material zur Herstellung der officinellen Hollunderbeersalse (Hollundermus), Roob Sambuci Ph. A., welche als Constituens für Electuarien und als Zusatz zu auflösend und diaphoretisch wirkenden Mixturen Verwendung findet.

Vorwiegend abführende Wirkung kommt der früher gleichfalls officinellen Attichbeerensalse, Roob Ebuli, aus den frischen Früchten von Sambucus Ebulus L., zu.

135. Fructus Tamarindi, Pulpa Tamarindi cruda, Tamarinden, Ostindische Tamarinden. Die von der äusseren korkigen Hülle und zum Theil auch von den Samen befreiten, wesentlich aus dem Fruchtbrei oder Fruchtmus bestehenden Hülsen von Tamarindus Indica L., einer ursprünglich im tropischen Afrika einheimischen, durch Cultur in den heissen Gebieten der Erde allgemein verbreiteten baumartigen Caesalpinacee.

Eine weiche, zähe, schwarze, sehr sauer schmeckende Masse mit beigemischten Gefässbündelsträngen und den noch zum Theil in den sackartigen Fächern eingeschlossenen abgerundet-parallelepipedischen oder breit-eiförmigen zusammengedrückten Samen.

Nach *Vauquelin* enthalten die Tamarinden Zucker ($12^1/_2$%), Gummi, Weinsäure (1,5%), Citronensäure (9,4%), Aepfelsäure, Pectinstoffe, saures weinsaures Kali (3,2%) und nach *Gorup-Besanez* überdies Essig- und Ameisensäure.

Zur medicinischen Verwendung kommen sie selten als solche im Decoct zum Getränk und in Mixturen in Combination mit kühlend und abführend wirkenden Salzen, sondern meist als:

Pulpa Tamarindorum depurata, Gereinigtes Tamarindenmus, Ph. A. et Germ., theelöffelweise für sich, gewöhnlich aber als Constituens für abführende Latwergen (Bestandtheil des Elect. lenitivum Ph. A., Elect. e Senna Ph. G.).

136. Pulpa Prunorum, Pflaumenmus, Ph. A., aus getrockneten Pflaumen durch Kochen in Wasser, Durchpassiren und Eindicken unter Zusatz von Zucker im Wasserbade erhalten. Bestandtheil des Electuarium lenitivum Ph. A.

Fructus Berberidis, Baccae Berberum, Sauerdornbeeren, Sauerachbeeren. Die länglich-cylindrischen, aussen glänzend rothen, sehr sauer schmeckenden Früchte von Berberis vulgaris L., einer einheimischen strauchigen Berberidee, sind durch einen grossen Gehalt an Aepfelsäure (6—7%) ausgezeichnet und dienen zur Bereitung des noch hie und da besonders als Zusatz zu kühlenden und abführenden Mixturen verwendeten Syrupus Berberum.

Fructus Myrtilli, Baccae Myrtillorum, Heidelbeeren, Blaubeeren, die allgemein bekannten grosserbsengrossen, kugeligen, schwarzen, blaubereiften Früchte von Vaccinium Myrtillus L. Ihr dunkelpurpurrother, säuerlich-süss und zugleich etwas herbe schmeckender Saft enthält neben Aepfel- und Citronensäure, Zucker, Pectinstoffen, einen rothen Farbstoff etc. auch Gerbstoff, der besonders reichlich in der Fruchthaut vorkommt. Sie sind frisch und getrocknet in manchen Gegenden ein beliebtes Volksmittel bei Diarrhoeen.

In gleicher Art benützt man auch die weniger saftigen, mehr herbe schmeckenden scharlachrothen Preisselbeeren, Fructus Vitis Idaeae, von Vaccinium Vitis Idaea L.

Fructus Belae, Marmelos- oder Belafrüchte. Die getrockneten halbreifen Früchte von Aegle Marmelos Corr., einer in Ostindien einheimischen und cultivirten baumartigen Aurantiacee. Im reifen Zustande werden die kugeligen oder eirunden apfelgrossen, aussen gelblichgrünen Früchte, deren meist 12 mehrsamige Fächer in einem schleimreichen säuerlich-süssen Fruchtfleische eingebettet sind, genossen; zu medicinischen Zwecken dienen die halbreifen zerschnittenen und getrockneten Beeren. Die Segmente zeigen alsdann eine harte, fast holzige, dicke, gelbbraune Fruchtschale und das eingetrocknete hornartigharte, an der Oberfläche tief braun- oder orangeroth gefärbte, an der Bruchfläche aber fast farblose Fruchtfleisch, welches in Wasser stark aufquillt und einen schleimig-säuerlichen, aber weder aromatischen, noch zusammenziehenden Geschmack besitzt. Gerbstoff ist wenigstens mikrochemisch nicht nachzuweisen. In ihrer Heimat dienen sie schon seit Langem als sehr geschätztes Mittel bei Diarrhoeen und Dysenterie und sind sie in neuerer Zeit auch in europäische Pharmacopöen (England, Schweden) aufgenommen worden. Man verwendet hauptsächlich ein aus ihnen bereitetes Extractum liquidum zu 4,0—10,0 p. die.

Eine gleiche Anwendung finden auf den Philippinen die Fruchtschalen (im Decoct) der Mangostane, Garcinia Mangostana L., aus der Familie der Clusiaceen, welche in Ostindien der wohlschmeckenden Früchte wegen häufig cultivirt ist. Letztere sollen im unreifen Zustande als Substitution der Belafrüchte vorkommen (*Bentley* 1867).

VI. Alterantia et Resolventia.

Eine Reihe arzneilicher Substanzen, fast ausschliesslich anorganischer Constitution, welche nach ihrer Grundwirkung im Organismus theils als umstimmend, theils als lösend und zertheilend angesehen werden.

Resolventia (Liquefacientia), auflösend wirkende Arzneimittel, pflegt man solche zu nennen, welchen die Eigenschaft zukommt, auf dem Wege localer, oder aber allgemeiner, die Blutbildung. Ernährung, Se- und Excretionen beeinflussender Einwirkung pathologische Bildungen (entzündliche Schwellungen, Gewebsneubildungen, Exsudate und andere Ablagerungen) durch Erweichung, Schmelzung und Resorption zum Schwinden zu bringen. In die Circulation eingeführt, beschränken dieselben die Bildungsfähigkeit (Plasticität) des Blutes (Antiplastica, Dysplastica), fördern den Rückbildungsprocess im Organismus und beschleunigen zugleich die Abfuhr der dabei resultirenden Umsetzungs-, sowie Endproducte.

Diese Auffassungsweise schliesst sich theilweise auch an jene der Alterantia, der sog. umstimmenden Mittel (Metasyncritica) an, worunter solche arzneiliche Substanzen begriffen werden, nach deren Aufnahme in den Organismus der gesammte Ernährungsprocess durch noch unaufgeklärte Veränderungen in der Constitution des Blutes und der Gewebe des Körpers eine in seinem Wesen und Verlaufe abweichende Richtung erhalten und damit die Beseitigung vorhandener pathologischer Vorgänge bewirkt werden soll. Man dachte wohl auch, dass an Stelle dieser letzteren neue, mit Hilfe jener Mittel bewirkte, krankhafte Zustände treten und so jene verdrängt, beziehungsweise durch sie ersetzt werden (Méthode substitutife).

Die günstigen Erfolge bei therapeutischer Anwendung der Alterantia und im Weiteren auch der Resolventia, zu denen vornehmlich die Verbindungen der Alkali- und Erdalkalimetalle gehören, aber auch Schwefel, Jod, Quecksilber u. a. gezählt werden, finden ihre Erklärung hauptsächlich in den durch sie veranlassten Aenderungen in den Vorgängen des Stoffwechsels, wodurch die Ernährungsverhältnisse im Allgemeinen, sowie die einzelner Organe in einer Weise beeinflusst werden, welche die Rückbildung ihrer pathologischen Veränderungen,

dann die Beseitigung der daraus für den Gesammtorganismus sich ergebenden Störungen ermöglicht. Doch mögen die Heilwirkungen bei Anwendung dieser Classe von Mitteln auch noch auf anderem als dem gedachten Wege erfolgen, so bei manchen derselben vorwiegend durch den deletären Einfluss, den sie auf die niedersten Lebewesen, viele auch auf nicht organisirte Fermentkörper ausüben, bei anderen durch die von ihnen ausgehenden Neutralisations-, Lösungs- oder andere Vorgänge im Körper.

Aus der physiologischen Wirkungsweise, insbesondere arzeneilich wichtiger Alterantia (Quecksilber, Arsen, Phosphor etc.), lassen sich die Indicationen für die therapeutische Anwendung derselben nicht leicht ableiten; man ist vielmehr in praxi bestrebt, die bei ihrer Anwendung auftretenden physiologischen Wirkungen so wenig als möglich zur Entfaltung gelangen zu lassen, und verabreicht sie daher gewöhnlich in den kleinsten, therapeutisch noch zulässigen Dosen.

So allgemeine und unklare Begriffsbestimmungen, wie sie für Alterantia und Resolventia gelten, lassen die Grenzen nach allen Richtungen offen und auf Mittel ausdehnen, welche nach ihren anderweitigen pharmakodynamischen Eigenschaften hier ausgeschlossen werden müssen. Dadurch reducirt sich die Gruppe der Alterantien auf eine beschränkte Zahl meist sehr different zum Organismus sich verhaltender Mittel, namentlich aus der Classe der Metalle und Metalloide mit ihren Verbindungen, von denen einzelne derselben manches Gemeinsame in ihren chemischen und physiologischen Beziehungen erkennen lassen, wie z. B. Phosphor, Arsen und Antimon, während andere, wie Jod, Quecksilber und Gold, nur in Hinsicht auf ihre Heilwirksamkeit einander sich nähern und ein dem Begriffe der Resolventia näher tretendes Verhalten zeigen, weshalb sie auch als Resolventia metallica (Alterantia antiplastica) betrachtet wurden, im Gegensatze zu den Präparaten des Silbers, Kupfers, Zinks und ähnlich sich verhaltender Metalle, welche man mit Rücksicht auf ihre die Gewebe verdichtende Eigenschaft als Consolidantia metallica bezeichnet hatte.

137. Kaliumpräparate.

In der Pflanze wie im Thierkörper sind die anorganischen Verbindungen grösstentheils an organische Substanzen, namentlich an eiweissartige Körper gebunden, und stehen so zu den Lebensvorgängen des Organismus in den innigsten Beziehungen. Neben den Erdphosphaten und dem Eisen, als wesentlichem Bestandtheile der Blutzellen, kommt den Verbindungen der Alkalimetalle (Kalium und Natrium), insbesondere jenen mit Kohlensäure, Phosphorsäure und Chlor mit Rücksicht auf ihre chemischen, wie auch Lösungs- und Diffusionsverhältnisse eine eminente Bedeutung für die Entwicklung und das Wachsthum des Körpers, für die Ernährungsvorgänge, die Se- und Excretionen zu.

Die Vertheilung der alkalischen Basen im Organismus ist eine ungleiche. Während im Blut- und Lymphserum, im Mund- und Bauchspeichel, in der Galle und den Gewebsflüssigkeiten fast ausschliesslich Natriumsalze vorkommen, überwiegen in den zelligen Elementen, namentlich den Blutkörperchen, sowie in den Geweben des Körpers die Kaliumsalze und neben diesen auch die an Calcium- und Magnesium gebundene Phosphorsäure, im Gegensatze zum Chlor, welches als Chlornatrium in den thierischen Flüssigkeiten vorherrscht. Während die mit dem Eiweisse der Zellen und der Gewebe in fester Verbindung stehenden Salze einem verhältnissmässig geringen Wechsel unterworfen sind und erst beim Zerfallen des Organeiweisses in die Säftemasse übergehen, unterliegen die in gelöster Form in den plasmatischen Flüssigkeiten circulirenden Salze einem fortwährenden Wechsel, sowie beständiger Abfuhr, welche mit einem Theile der im Ueberschusse mit der Nahrung zugeführten Salze hauptsächlich durch den Harn erfolgt. Indem die Alkalien die eiweissartigen Substanzen in löslichem Zustande erhalten, ermöglichen sie deren fortgesetzte Oxydation, wie auch die anderer organischer Verbindungen bei Zufuhr von Sauerstoff in den Organismus, und bilden so einen wesentlichen Factor für die Vorgänge des Stoffwechsels und die Wärmeerzeugung. Zugleich

vermitteln sie die Ausscheidung der durch Oxydationswirkung hervorgegangenen sauren Producte (Schwefelsäure, Kohlensäure, Harnsäure etc.) mittelst der verschiedenen Se- und Excrete.

Eine fortgesetzte regelmässige Zu- und Abfuhr alkalischer Salze ist für die Existenz des Organismus ein unabweisliches Bedürfniss. Sinkt die Zufuhr derselben, oder wird sie gänzlich unterbrochen, so treten nach allen Richtungen Störungen, endlich Aufhören der functionellen Thätigkeiten ein; doch selbst bei völliger Entziehung anorganischer Ernährungsbestandtheile scheidet der Körper noch immer Salze ab, deren Menge in den Se- und Excreten in dem Verhältnisse sinkt, als ihm erstere entzogen werden. Von nicht minder nachtheiligen Folgen ist aber auch eine vermehrte Zufuhr der Alkalisalze. Schon bei mässig erhöhter Aufnahme leidet in Folge der lösenden Wirkung ihrer basischen Verbindungen auf die Fette und Eiweisskörper und der steigenden Verbrennung derselben nach und nach die Blutbildung, sowie die Ernährung (Cachexia alkalina) unter Zunahme der Se- und Excretionen, insbesondere der Harnausscheidung, mittelst der die Salze grösstentheils abgeführt werden. Ueberschreitet endlich die Einfuhr alkalischer Salze gewisse Grenzen, so erleidet die Alkaliverbindung der eiweissartigen Substanzen, namentlich jene der Gewebe, eine so weit gehende Aenderung in ihren Eigenschaften, dass sie zur gänzlichen Vernichtung ihrer functionellen Leistungen führen kann.

Bei mangelhafter Kaliumzufuhr sinkt nach Versuchen von *Kemmerich* (1869) an Hunden, die mit Fleisch, dem man durch Auslaugen den grössten Theil seiner mineralischen Bestandtheile entzogen hatte, gefüttert wurden, in auffälliger Weise die Entwicklung der Muskeln, sowie der Nervenorgane und ihre Energie; die Thiere verschmähen schliesslich das ihnen gereichte, der Kaliumsalze beraubte Fleisch. Wird es aber mit diesen in der nöthigen Menge versehen (für 500,0 Fleisch 4,0 phosphorsaures und Chlorkalium nebst etwas Kochsalz), so können die Thiere damit weiter ernährt werden.

Bei gesteigerter Zufuhr von Kaliumsalzen scheidet das Blutplasma dieselben bald nach ihrer Aufnahme wieder ab, ohne dass sie an die Stelle der correspondirenden Natriumverbindungen zu treten vermögen und es steigt ihre Menge im Harne. Das Gleiche gilt auch von den Natriumsalzen. Auf diese Weise ist es dem Organismus möglich, bei vermehrter wie bei abnehmender Zufuhr dieser, sowie der Kaliumsalze sein Alkaligleichgewicht bis zu einem gewissen Grade sich zu bewahren. Bei beschränkter Aufnahme werden aber die aus der Verbrennung der Albuminate im Blute und den Geweben in Freiheit gesetzten Alkalisalze für die Zwecke des Organismus zum grossen Theile wieder verfügbar.

Was die Menge der unter gewöhnlichen Verhältnissen täglich ausgeschiedenen Kaliumsalze betrifft, so hängt diese hauptsächlich von der Menge und Beschaffenheit der genossenen Nahrung ab. Sie beträgt nach *Salkowski* (1870) beim erwachsenen Menschen im Durchschnitt 38,5% vom Gesammtquantum der zur Ausscheidung gebrachten Alkalisalze, wobei mit dem Harne allein 36,9%, entsprechend 3,0 Kaliumoxyd, abgeführt werden, was mit den Prüfungsresultaten *Dehn's* (4,5 KCl = 2,9 K_2O) ziemlich genau übereinstimmt. Bei hungernden Menschen nimmt mit dem Zerfalle der Gewebe die Menge des Kaliums im Vergleiche zu jener des Natriums im Harne zu, während sonst bei Gesunden das Gegentheil besteht. Ausser der Nahrung sind noch krankhafte Zustände in dieser Beziehung wesentlich massgebend. Nach den Untersuchungen desselben Forschers zeigt sich bei fieberhaften Zuständen eine beträchtliche Zunahme in der Abfuhr der Kaliumsalze im Vergleiche zu jener des Natriums, während in der darauf folgenden Convalescenz mehr Natron als Kali ausgeführt wird. Die an einem Fiebertage ausgeschiedene Kaliummenge beträgt das 3—4fache, im Maximo das 7fache, im Vergleiche zu dem an einem fieberfreien Tage ausgeschiedenen Quantum; ebenso überwiegt bei von Fieber begleiteten Durchfällen, z. B. bei Bauchtyphus, die Menge des Kaliums jene des Natriums in den Darmentleerungen, während sonst diarrhoische Stühle reicher an

Natrium sind (*C. Schmidt*). Im Harne Scorbutischer fand *Garrod* (1848) die Menge der Kaliumsalze verringert, was auch *Ralfe* bestätigt, der wie *Immermann* annimmt, dass es die Kaliarmuth der Gewebe, sowie der rothen Blutkörperchen und das dadurch bedingte perverse Verhalten derselben sei, welche die Erscheinungen des Scorbuts bedingen.

Kalium und Natrium zeigen sowohl in den chemischen, wie auch arzneilichen Beziehungen ihrer correspondirenden Verbindungen eine so auffallende Aehnlichkeit, dass man sie lange Zeit für therapeutisch gleichwerthig erachtet hatte. Untersuchungen in den letzten Decennien führten zu dem Resultate, dass zwischen den beiden Reihe derselben ein wesentlicher physiologischer Unterschied bestehe. Sowohl bei kalt- als warmblütigen Thieren rufen Kaliumsalze, in relativ geringen Mengen direct in's Blut gebracht, Abnahme und endliches Aufhören der Muskelbewegungen, sowie Stillstand des Herzens in der Diastole hervor. Mit der Abnahme der Herzthätigkeit sinkt der Blutdruck, die Häufigkeit und Stärke des Impulses; der Rhythmus wird unregelmässig, die Zufuhr nach den nervösen Centralorganen gehemmt und der Gaswechsel in den Lungen gestört, welche Veränderungen ihrerseits dyspnoetische Respiration und klonische Krämpfe bedingen. Der Herzstillstand wird nicht verhindert, noch auch das Bild der Kaliumvergiftung geändert, wenn vor oder nach der Injection die N. vagi durchgeschnitten werden. Natriumsalze, in mehrfach grösserer Dosis in's Blut gespritzt, äussern ausser vorübergehender Körperschwäche keinen auffälligen Einfluss auf das Herz, noch auch wahrnehmbare Folgen für die Thätigkeiten der nervösen Centralorgane, der Muskeln und Nerven (*Cl. Bernard & Grandeau*, *Ranke* 1864, *Podkopaëw*, *Guttmann* 1865, *Aubert* und *Dehn* 1874, *H. Köhler* 1877 u. A.).

Die tödtliche Dosis der in's Blut gebrachten Kaliumsalze entspricht ziemlich genau ihrem Kaliumgehalte. Am raschesten erfolgt der Tod nach Injection in die Jugularis, bei Kaninchen, Katzen und Hunden schon in Gaben von 10—20 Cgrm. Chlorkalium. Bei Hunden insbesondere ist die Giftigkeitsdifferenz zwischen Kalium und Natrium so gross, dass zur Tödtung pro 1 Kgrm. Körpergewicht 0,27 KCl ausreichten, während von Na Cl 3,74 erforderlich waren, so dass ersteres mehr als 13 Mal stärker wirkte (*Fr. Hermanns* 1872). Frösche werden subcutan durch 0,06—0,10 KCl in der Zeit von 10—20 Min. vergiftet.

Nach kleineren, aber noch letal wirkenden Dosen geht dem definitiven Tode ein Zustand von Scheintod voraus, wo die Versuchsthiere unbeweglich, völlig reflexlos, mit erweiterten Pupillen daliegen, der Blutdruck fast auf den Nullpunkt gefallen ist und das Herz nur noch unvollkommen rhythmische Contractionen vollzieht. Bei derart scheintodten Thieren bewahren die nervösen Apparate des Herzens, wie dies *Böhm* und *Mikwitz* (1874) beobachtet hatten, ihre Erregbarkeit noch durch längere Zeit und liess sich bei beharrlich fortgesetzter künstlicher Respiration mittelst Thoraxcompression und mechanischer Reizung des Herzens dem definitiven Tode selbst bei solchen Thieren vorbeugen, die bereits 36 Minuten im Scheintode lagen. Beim Erwachen aus demselben kehrten zunächst die Herzbewegungen mit steigender Energie zurück, nach diesen ziemlich spät die Spontanathmung und nach einiger Zeit die Reflexerregbarkeit, welche erheblich gesteigert war, so dass auf geringe Reize Convulsionen eintraten.

Auch ausserhalb des Körpers heben verdünnte Lösungen von Kaliumsalzen (1% KCl) die Erregbarkeit der Muskeln und Nerven auf. Das in die Flüssigkeit getauchte Froschherz hört sofort auf zu schlagen, während eine gleich starke Lösung von Natriumsalzen diese Wirkung nicht nach sich zieht, vielmehr durch Kaliumsalze gelähmte Muskeln und Nerven in verd. Lösungen von Natriumsalzen wieder erregbar werden (*Podkopaëw*). Erst bei stärkerer Concentration derselben nimmt die Erregbarkeit der genannten Gebilde, doch viel langsamer, ab.

Weitere Versuche über das Verhalten der Kaliumsalze zur Musculatur ergaben, dass dieselben auf quergestreifte Muskeln verkürzend unter gleichzeitiger Elasticitätssteigerung wirken, während durch Natriumsalze weder Länge, noch Elasticität alterirt werden (*Rossbach* und *v. Anrep* 1880). Was die glatten Muskeln betrifft, so geht aus den von *Nothnagel* (1882) an der äusseren Darmwand bei Kaninchen und Katzen, und von

Bardeleben (1882) bei einem enthaupteten Menschen angestellten Versuchen, denen sich jene von *Floël* (1884) anschliessen, hervor, dass bei Application von Kaliumsalzen die Darmmusculatur direct, nach der von Natriumsalzen aber durch Vermittlung der Nerven der Darmwand erregt werde, Kaliumsalze daher eine mehr oder weniger gleichmässige, der Reizstelle entsprechende Contraction, Natriumsalze hingegen nicht genau der Reizstelle entsprechende, bei verschiedenen Thieren verschieden localisirte Contractionen bedingen.

Bei Einfuhr in den Magen oder das subcutane Bindegewebe ist die Gefahr des Todes durch Kaliumsalze eine wesentlich geringere. Hunde können bei stomachaler Einverleibung durch Herzlähmung nicht getödtet werden, Kaninchen erst nach Dosen von 3,0 KCl oder KNO_3 unter gastroenteritischen Erscheinungen, subcutan nach Gaben von 1,0 bis 1,5 *(Bunge)*. Das Arterienblut der durch Kaliumsalze vergifteten Thiere zeigt eine auffallende Helligkeit. Genuss grösserer Dosen leicht diffundirender Kaliumsalze, wie Salpeter, rufen beim Menschen hochgradige Magen- und Darmentzündung hervor, in Begleitung von Symptomen, die nicht undeutlich auf eine Betheiligung des Herzens hinweisen. Die rasche Abfuhr der vom Magen aufgenommenen Kaliumsalze durch die Nieren verhütet bei Menschen und Warmblütern die Accumulation im Blute tödtlich auf das Herz wirkender Mengen. Schwieriger diffundirende Kaliumsalze (schwefelsaures, milchsaures, weinsaures Kalium) können in erheblich grösseren Quantitäten in den Magen gebracht werden, ohne toxische Wirkungserscheinungen zu veranlassen, da deren Resorption langsam und, indem sie Abführen erregen, unvollständig erfolgt. Das höhere Diffusionsvermögen der Kaliumsalze im Vergleiche zu den correspondirenden Natriumsalzen bedingt zugleich die grössere diuretische Wirksamkeit der ersteren, sowie den stärkeren Reiz, welchen sie auf Schleimhäuten ausüben; auch gehen sie leichter in's Blut über und rufen rascher Allgemeinwirkungen als jene hervor.

I. Verbindungen des Kaliums mit Wasser und mit Kohlensäure.

a) Kalium hydro-oxydatum Ph. A., Kali causticum fusum Ph. G., Kali hydricum, Lapis causticus Chirurgorum, Cauterium potentiale, Kaliumhydroxyd, geschmolzenes Aetzkali, Kalihydrat, Aetzstein. Weisse oder gelbliche, trockene, harte Stängelchen, welche sich sehr leicht unter starker Erhitzung im Wasser lösen, an der Luft feucht werden und zerfliessen. Neben diesem hat nach Ph. G. die Aetzkaliflüssigkeit, Liquor Kali caustici, eine klare farblose oder gelbliche, 15% Kaliumhydroxyd enthaltende Flüssigkeit.

Kaliumhydroxyd oder Aetzkali wird durch Eindampfen von Aetzkaliflüssigkeit (Kalilauge) und Erhitzen des Rückstandes in einer silbernen Schale, bis ein herausgenommener Tropfen, auf eine Metallplatte gebracht, sofort erhärtet, gewonnen. Die noch flüssige Masse wird entweder in angewärmte eiserne Model gegossen, in denen sie zu Stäbchen, Kali causticum fusum in bacillis, erstarrt oder auf eine kalte eiserne Platte ausgegossen und, sobald sie hart geworden, in unregelmässige Stücke, Kali causticum in frustis (Ph. Germ.), zerschlagen, welche letztere in Lösung zu caustischen Bädern und Waschungen vorzugsweise Verwendung finden. Durch Schmelzen von Aetzkali mit Zusatz von gebranntem Kalk (im Verh. von 2—5 : 10 Th. Kalihydrat) lassen sich weniger zerfliessliche Stängelchen, Lapis causticus cum Calce, Lap. Filhosii, erhalten.

Um Kalilauge zu erzeugen, wird rohes kohlensaures Kalium (Pottasche) in der doppelten Menge gemeinen Wassers gelöst, die durch Absetzen klar gewordene Flüssigkeit mit 10 Th. Wasser verdünnt, sodann in einer eisernen Pfanne zum Kochen erhitzt und unter Umrühren mit Wasser zu einem dünnen Breie zerrührter Aetzkalk ($^6/_{10}$ Th.) zugesetzt, worauf die Mischung so lange im Sieden erhalten bleibt, bis eine abfiltrirte Probe in verd. Salzsäure gebracht, kein Aufbrausen verursacht, zuletzt behufs Abscheidung des

Bodensatzes in einem gut verschlossenen Gefässe verwahrt. Durch Eindampfen der klargewordenen Lauge zum spec. Gew. 1,142—1,146 resultirt die oben erwähnte Aetzkaliflüssigkeit, bis zum spec. Gew. 1,33 verdunstet, die einst gebräuchliche 33procentige Aetzkalilauge, Kali causticum solutum, Lixivium causticum. Zur Trockene verdampft, besitzt der Rückstand (Kali causticum siccum) noch 6—7% Wasser; durch Schmelzen (Kali causticum fusum) verliert er dasselbe bis auf's chemisch gebundene vollständig.

Kaliumhydroxyd (KHO) ist die stärkste aller Basen. In Substanz zur Einwirkung gebracht, zerstört dasselbe, indem es den Geweben unter starker Wärmeentwicklung begierig Wasser entzieht, auf die meisten Salze, die Fette und Eiweisskörper zersetzend und lösend wirkt, rasch alle thierischen Gebilde und geht dessen caustische Action bei seiner Zerfliesslichkeit und bedeutenden Diffusionsfähigkeit stets mehr oder weniger weit über die Aetzstellen hinaus. Unter der lösenden Wirkung der durch Anziehen von Wasser auf den damit in Contact gekommenen Körperstellen zerfliessenden Substanz werden die Gewebeschichten jener Theile in kürzester Zeit unter lebhaften Schmerzen in eine graue weiche Masse verwandelt. Selbst die Hornschichte der Haut vermag der lösenden Action des Kaliumhydroxyds nur einen geringen Widerstand zu bieten. An der Luft trocknet der entstandene Aetzschorf ein und löst sich allmälig (in der 2.—3. Woche) ohne besonders stark hervortretende Reactionserscheinungen ab.

Verschlucken der scharf alkalisch schmeckenden Aetzlauge ruft sofort heftige, vom Munde bis zum Epigastrium sich verbreitende Schmerzen und gleich darauf stürmisches Erbrechen und heftiges Würgen hervor, womit schleimige, missfärbige, von zersetztem Blute und necrotischen Schleimhauttheilen untermengte, stark alkalisch reagirende Massen ausgeworfen werden, worauf nicht selten nach einiger Zeit blutige, von Kolik begleitete Stuhlentleerungen folgen; Schlingen, Sprechen, Athmen, wie auch andere Erscheinungen, dann die aus der Action der ätzenden Substanz resultirenden Folgezustände (entzündliche Schwellung, Eiterung, Narbenconstrictionen etc.) verhalten sich jenen nach Intoxication mit ätzenden Säuren (pag. 299) analog; die Lippen geschrumpft, mit schwärzlichen Schorfen belegt, Zunge geschwollen, schwarzbraun und wie die Ränder des Kehldeckels verdickt und verschorft, ihre Schleimhaut stellenweise sich ablösend; im unteren Theile der Speiseröhre der Länge nach verlaufende, an den Falten der Schleimhaut leicht ablösbare, schwarzgraue Streifen; die Mucosa des Magens breiartig erweicht, ecchymosirt, bei starker Concentration der Lauge letzterer auch perforirt und braunschwarze Flüssigkeit in der Unterleibshöhle angesammelt; neben diesen noch andere, vorzugsweise secundäre Veränderungen, namentlich im Unterleibe und in den Luftwegen.

Bei der leichten Zugänglichkeit des Kalium- wie Natriumhydroxyds in Gestalt von Aetzlauge in der Hauswirthschaft und den Gewerben gehören Vergiftungen damit, aus Versehen oder zum Zwecke des Selbstmordes, zu den häufigeren Ereignissen. Die letale Dosis hängt wesentlich von der Menge und Concentration der genossenen alkalischen Flüssigkeit ab. Von starker Lauge können schon verhältnissmässig geringe Quantitäten zum Tode führen. Die Behandlung der Vergiftung besteht in schleuniger Verabreichung von Wasser, neutralisirenden Säuren und einhüllend wirkenden Mitteln (pag. 108). Ungleich seltener kommen Vergiftungen mit kohlensauren Alkalien vor, zwischen denen und den ersteren in Hinsicht auf ihre caustische Wirksamkeit nur graduelle Unterschiede bestehen.

Kaliumhydroxyd wird mit Rücksicht auf seine Aetzwirkung selbst in stark verdünnter wässeriger oder weingeistiger Lösung (Spiritus kalinus) nicht mehr intern, sondern statt dessen kohlensaures Kalium (pag. 336) verabreicht, dessen caustische und sonstige Wirkungserscheinungen jenem in bedeutendem Grade nachstehen.

Geschmolzen wird Kaliumhydroxyd theils für sich (in Stängelchen), theils mit Zusatz von Aetzkalk, welcher die Zerfliesslichkeit und zerstörende Wirkung desselben erheblich beschränkt, in Form der Pasta caustica Viennensis (Rp. 141) oder der Lapis caus-

ticus Filhosii in den Fällen in Anwendung gezogen, wo die Zerstörung grösserer oder die Beseitigung derber, anderen Aetzsubstanzen Widerstand bietender Neubildungen geboten ist, so zur Ablösung von Aftergebilden, Entfernung von Condylomen, warzigen Gebilden, grösseren Lupusknoten, Mälern, erectilen Geschwülsten, Fungositäten etc., dann zur Cauterisation fressender Geschwüre und durch thierische Gifte (Hundswuth, Rotz, Milzbrand) inficirter Wunden, zur Eröffnung von Abscessen und anderen Hohlgeschwülsten und zur Bildung von Fontanellen. Filhos' Aetzstängelchen eignen sich besonders für die Aetzung hypertrophischer Mandeln, entarteter Schleimhautwände, fistulöser Kanäle etc.

Die Cauterisation mit Kaliumhydroxyd verursacht einen sich steigernden brennenden Schmerz, der mehrere Stunden dauert. Die Zerstörung der dadurch zu einer grauen, weichen Pulpe verwandelten Theile reicht weit über die Applicationsstelle hinaus, so dass der Brandschorf nach 2 - 3 Tagen meist einen 2—3mal so grossen Umfang als zuvor zeigt. Die Anwendung des Lapis causticus erheischt somit einige Vorsicht, besonders dann, wenn in der Nähe der Aetzstelle grössere Gefässe, Nerven oder andere durch ihre Anätzung Gefahr bringende Gebilde vorhanden, sowie in den Fällen, wo tiefe und ausgedehnte Narbenbildungen von Bedeutung sind. Als Hülle für die mit den Fingern zu fassenden Aetzstängelchen ist Bleifolie zu verwenden.

Bei Application des Kaliumhydroxyds in Pastenform mengt man kurz vor der Anwendung die durch Verreiben von 4 Th. Aetzkalk und 5 Th. Kalihydrat bewirkte pulverige Mischung, Pulvis escharoticus Viennensis (Cauterium potentiale mitius) mit Hilfe von einigen Tropfen Wasser oder Weingeist zu einem dicken, zähen Breie, Pasta caustica Viennensis, den man, mehr oder weniger dick, auf Leinwand gestrichen, auf die zu ätzenden Stellen (zur Zerstörung von Neubildungen, Durchätzung dünner Hautschichten über Drüsenvereiterungen, Aetzung phagedänischer Geschwüre etc.) bringt, nachdem man zum Schutze der benachbarten Theile ein gefenstertes Heftpflaster aufgelegt hat. Je nach dem Grade der beabsichtigten Aetzwirkung lässt man die Paste einige Minuten bis zu $^1/_2$ Stunde liegen, worauf nach Entfernung derselben die geätzte Stelle sorgfältig abgewaschen oder ein Bad genommen wird. Der nach 10—14 Tagen sich ablösende Schorf lässt eine langsamer als nach Anwendung anderer Aetzsubstanzen heilende Wundfläche zurück. Zur Mässigung der Schmerzen hat man der Aetzpasta Morphin (1 : 3—5 Pasta) zugesetzt, welches durch theilweise Absorption Schlaf, oft aber auch Erbrechen veranlasst *(Schuh)*. Beim todten Menschen erzeugt die Aetzpasta einen gelben Schorf, während bei scheintodten ein rothbrauner oder schwarzer Aetzschorf entsteht *(Peyraud)*.

Das von *Richardson* (1870) als Causticum empfohlene Kaliumäthylat, Kaliumäthyl (KC_2H_5O) wirkt, indem es auf feuchten Stellen in Alkohol und Kaliumhydroxyd zerfällt, in der Art des Aetzkali; doch soll die Aetzung damit weniger schmerzhaft sein und durch Aufträufeln von Chloroform (unter Bildung von Chlorkalium und Triäthyläther) der Schmerz aufgehoben werden. Ebenso verhält sich Natriumäthylat. Man trägt diese, besonders zur Aetzung von Mälern empfohlenen Flüssigkeiten mittelst eines Glasstabes auf die zu ätzenden Stellen.

Ausser zu directer Aetzung wendet man Aetzkali noch in Lösung an; concentrirt (1 : 2—3 Aq.) oder in der Stärke der Aetzlauge, zum Ueberstreichen und Einreiben bei Lupus erythematodes, hartnäckigen Eczemen, zum Betupfen von Hautschwielen und Hühneraugen, oder Abreiben derselben mit in Lauge getauchtem Bimsstein, mit Fetten gemischt (Liq. Kal. caust. 1 : 2 Axung., Cetaceum etc., Sapo unguinosus), wie die Schmierseife in den (pag. 100) angegebenen Fällen; mehr oder weniger stark verdünnt (0,5—2% Aetzkalilösung) zu Waschungen und Umschlägen bei parasitären und pruriginösen Hautleiden, zur Zerstörung fungöser Granulationen, ausserdem zu Einspritzungen (0,25—1% Lös.), Verbandwässern, allgemeinen und localen Bädern (25,0—50,0—100,0 Kali caust. für ein sog. scharf alkalisches Bad, zu 1,0—1,5 : 1 Lit. Wasser für locale Bäder), erstere bei asiatischer Cholera, Lähmungen, Tetanus und anderen schweren Krampfformen, caustische

Fussbäder bei Amenorrhoe, Dysmenorrhoe und als Ableitungsmittel bei verschiedenen krankhaften Zuständen; 1—2% Lauge auch zum Waschen von Holzwerk behufs Desinfection von Stallgeräthen und Viehtransportwagen.

Zur Aetzung von Condylomen, insbesondere spitzen, hahnenkammförmigen, empfahl *Gerhard* den Liquor Plumbi caustici, eine 3,3% Lösung von Bleioxyd in 33% Kalilauge, *Bockhardt* (1888) die noch wirksameren Bacilli Plumbi caustici, durch Zusammenschmelzen von 20 Th. Plumb. oxyd. und 80 Th. Kali caust. im Silbertiegel und Ausgiessen in Model bereitet.

b) Kalium carbonicum, Carbonas Lixivae, Kohlensaures Kalium, Kaliumcarbonat.

Dasselbe ist als Rohwaare, Kalium carbonicum crudum, und in gereinigtem Zustande, Kalium carbonicum purum Ph. A., Kalium carbonicum Ph. G., Reines kohlensaures Kalium, officinell, letzteres ein weisses, stark alkalisch reagirendes, im gleichen Gewichte Wassers klar lösliches Pulver, welches nahezu 100% (95% Ph. G.) kohlensaures Kalium enthalten soll. Ausserdem hat Ph. A. als Präparat die Lösung des gereinigten Salzes in 2 Th. dest. Wassers, Kalium carbonicum solutum, Liquor Kalii carbonici, L. salis Tartari, Gelöstes kohlensaures Kalium, mit dem spec. Gew. 1,33 und Ph. Germ. neben dem neutralen noch das saure Salz, Kalium bicarbonicum, Doppeltkohlensaures Kalium, farblose, durchsichtige, alkalisch reagirende, in 4 Th. Wasser sich langsam, nicht in Weingeist lösende Krystalle.

Rohes kohlensaures Kalium findet sich im Handel theils als Pottasche, d. i. der nach dem Auslaugen der Asche von Vegetabilien oder deren Abfällen, Eindampfen und Calciniren verbleibende alkalische Salzrückstand, theils als chemisches Umwandlungsproduct aus dem Chlorkalium der Abraumsalze, namentlich jener zu Stassfurt. Rohes kohlensaures Kalium in Form calcinirter Pottasche (Cineres clavellati) besteht aus grösseren oder kleineren, unregelmässigen, porösen Stücken von graulicher, röthlicher oder bläulicher Farbe, welche an der Luft Wasser anziehen und zu einer feuchten Salzmasse sich verwandeln. Das offic. rohe kohlensaure Kalium soll mindestens 80, nach Ph. Germ. 90% kohlensaures Kalium enthalten.

Wasserfrei bildet kohlensaures Kalium, Carbonas Lixivae, Kaliumcarbonat, Dikaliumcarbonat (K_2CO_3), eine staubig trockene, kleinkörnige Salzmasse, welche an der Luft feucht wird und schliesslich zu einer ölartigen Flüssigkeit (Oleum Tartari per deliquium) schmilzt. Wird die Lösung des Salzes bis zum spec. Gew. 1,58 eingedampft, so scheidet es sich an einem kühlen Orte krystallinisch aus ($K_2CO_3 + 2H_2O$). Dasselbe nimmt leicht noch ein zweites Aequivalentgewicht Kohlensäure auf, wenn es feucht der Einwirkung kohlensauren Gases ausgesetzt, oder dieses in eine Lösung des Salzes eingeleitet wird. Es bildet sich hierbei das oben erwähnte saure Salz, auch Kalium hydrocarbonicum, Bicarbonas Lixivae, Kaliumbicarbonat, Monokaliumcarbonat ($KHCO_3$) genannt, dessen milde alkalisch schmeckenden, schwach alkalisch reagirenden Krystalle an der Luft Kohlensäure und beim Erhitzen auf 200° die Hälfte derselben nebst Wasser verlieren.

Kohlensaures Kalium unterscheidet sich physiologisch vom Kaliumhydroxyd im Wesentlichen nur durch seine mit der schwächeren Alkalescenz zusammenhängende geringere Aetzwirkung. Zu Heilzwecken wird es in der Regel nur extern, hauptsächlich bei Erkrankungen der Haut, intern mit Rücksicht auf seine nicht unerhebliche Reizwirkung auf der Magenschleimhaut nur selten in Anwendung gezogen und ihm das nur schwach alkalisch reagirende, milde wirkende doppelt kohlensaure Kalium vorgezogen, welches neben seiner Wirkungsweise als Kaliumsalz im Wesentlichen die arzneilichen Eigenschaften wie saures kohlensaures Natrium (pag. 346) entfaltet und gleich diesem als

säuretilgendes, peptisches, schleimlösendes und harntreibendes Mittel in den dort angeführten Fällen angewendet werden darf.

5 Grm. Kaliumbicarbonat, von *Rabuteau* täglich genossen, bewirkten eine vermehrte Diurese. Am ersten Tage war noch saure Reaction vorhanden, später wurde sie neutral, 2—3 Stunden nach der Ingestion alkalisch. Bei einer Frau, welche 6 Grm. des Salzes täglich verbraucht hatte, trat nach 7 Tagen ein anämischer Zustand auf mit Abnahme der Muskelkraft und des Appetits, Kopfschmerz und unruhiger Schlaf, welche Erscheinungen nach 8 Tagen bei Beendigung des Versuches schwanden (*Rabuteau* 1871).

Besondere Indicationen für den internen Gebrauch der Kaliumcarbonate im Gegensatze zu den correspondirenden Natriumverbindungen gibt es nicht; nur gegen harnsaure Diathese, namentlich Arthritis urica, zur Entfernung gichtischer Ablagerung, gibt man den kohlensauren, sowie pflanzensauren Kalisalzen wegen der leichteren Löslichkeit des harnsauren Kaliums gegen diese und auch als Diuretica den Vorzug.

Man wendet das Kaliumbicarbonat intern zu 0,2—1,0 p. d., (Kalium carbonicum purum nur zu 0,1—0,5 p. d.) m. M. tägl. an, in Pulvern, in Wasser, Sodawasser, Mineralwässern, schleimigen oder aromatischen Vehikeln gelöst, in Pastillen (0,05 p. d.) und Brausemischungen (pag. 30); extern das einfach kohlensaure Kalium in Lösung zu Waschungen (0,5—2,0 : 100,0 Aq.) gegen Kleienflechte, Akne, chronische Eczeme, Sommersprossen, Chloasmen, Mitesser und parasitäre Hautleiden, als Bestandtheil cosmetischer Wässer, wie Seife und Borax, dann zu Umschlägen behufs Erweichung epidermoidaler Auflagerungen, Zerstörung fungöser Granulationen auf Nagelgeschwüren, zu Einspritzungen (0,2—1,0 : 100,0 Aq.) und Bädern (200,0 bis 500,0 für ein allgemeines Bad und 5,0—10,0 : 1000,0 Aq. zu Localbädern in Fällen wie Kaliumhydroxyd, pag. 334), selten mit Fetten in Form von Salben und Linimenten; doppeltkohlensaures Kalium, in Lösung (0,5 : 100 Aq.) zerstäubt, zu Inhalationen als schleimlösend und die Expectoration fördernd, ausserdem als neutralisirendes Mittel zu Injectionen in die Harnblase (1 : 50—100) und wie Seife in Klystieren. Kalium carbonicum solutum in dreifach so grosser Dosis bei Verordnung von kohlensaurem Kalium in Lösung.

II. Pflanzensaure Kaliumsalze.

Die neutral reagirenden pflanzensauren (essig-, wein-, citronen-, äpfel-, milchsauren etc.) Kaliumsalze werden gleich jenen des Natriums in verhältnissmässig grossen Gaben vom Magen gut vertragen. In Hinsicht auf ihr weiteres physiologisches Verhalten stehen sie zwischen den abführend wirkenden (schwefelsauren und phosphorsauren) und den doppelt kohlensauren Alkalisalzen. Vermöge ihres geringeren Diffusionsvermögens im Vergleiche zu den Carbonaten und dadurch bedingten längeren Verweilens im Verdauungscanale wirken sie, in grösseren Gaben genommen, abführend, indem sie durch den von ihnen auf die Darmschleimhaut ausgeübten Reiz deren Secretion, sowie die peristaltischen Bewegungen steigern.

Schon während ihres Verweilens im Darme werden die genannten Salze zum geringen Theile, vollständig erst nach ihrer Aufnahme in das Blut zu kohlensaurem Alkali umgewandelt *(Wöhler)*. In Folge dessen wird, wie bei Einfuhr der letzteren, die alkalische Beschaffenheit der Körpersäfte erhöht, die Neutralisirung sauer reagirender Bestandtheile derselben, die Lösung, sowie die fortgesetzte Umsetzung und Oxydation eiweissartiger und anderer Verbindungen im

Körper, ebenso die Ausfuhr ihrer Endproducte gefördert und deren Anhäufung im Organismus begegnet.

Der nach dem Genusse grösserer Mengen dieser Salze, wie auch an solchen reicher Pflanzentheile namentlich mancher Obstsorten (Erdbeeren, Trauben u. a.) meist reichlicher abgesonderte Harn verliert in Folge jener Umwandlung zu kohlensaurem Alkali von seiner sauren Reaction und wird, zumal nach Aufnahme grösserer Quantitäten, alkalisch, wie der aus gleichem Grunde ebenso reagirende Harn pflanzenfressender Säugethiere, desgleichen trübe von ausgeschiedenen Erdphosphaten. Auf solche Weise können die pflanzensauren Alkalisalze, gleich den kohlensauren Alkalien, vermöge ihrer neutralisirenden und lösenden Eigenschaften zur Beseitigung von Harnbeschwerden beitragen, welche in Folge vermehrter Acidität des Harnes oder durch den Reiz zu grösseren Gruppen vereinigter spitzer Harnsäurekrystalle auf die Harnwege bedingt werden.

Während die kohlensauren Alkalisalze in Folge ihrer in grösseren Dosen alkalischen Reizwirkung auf der Magenschleimhaut leicht zu Verdauungsstörungen und anderen Beschwerden führen, können die pflanzensauren Salze, ohne den Magen zu belästigen, in bedeutend grösseren Mengen und durch längere Zeit gereicht werden, was besonders dann in's Gewicht fällt, wenn die Herbeiführung allgemeiner Alkaliwirkung, wie sie durch Carbonate dieser Basen (pag. 348) erzielt wird, in Absicht steht.

Man wendet die pflanzensauren Alkalien vorzugsweise bei harnsaurer Diathese und Gicht, chronischer Intumescenz der Leber, Abdominalplethora, Hämorrhoidalleiden, Katarrhen der Gallenwege, insbesondere aber als Diuretica bei Wassersucht und flüssigen Exsudatansammlungen in den grösseren Körperhöhlen, namentlich in Pleura und Peritoneum (nach Ablauf des entzündlichen Stadiums) an; im Uebrigen in den bei Natr. carbonic. (pag. 349) angeführten Krankheitsfällen. Gering im Vergleiche zu den doppeltkohlensauren Alkalien ist ihre peptische Wirksamkeit.

a) Kalium aceticum, Acetas Lixivae sive kalicus, Essigsaures Kalium, Kaliumacetat ($KC_2H_3O_2$). Dasselbe ist wegen seiner leichten Zerfliesslichkeit an der Luft im gelösten Zustande, Kalium aceticum solutum Ph. A., Liquor Kalii acetici Ph. Germ., Essigsaure Kaliumlösung, officinell, nach Ph. Germ. auch in fester Form als weisse, schimmernde, an der Luft schnell zerfliessende, blätterig-krystallinische Salzmasse (Terra foliata Tartari), in 0,36 Th. Wasser und 1,4 Th. Alkohol löslich. Erstere, eine klare, farblose, nahezu neutrale Flüssigkeit, besitzt (Ph. A.) das spec. Gew. von 1,20, was einem Gehalte von circa 40% Kaliumacetat entspricht.

Essigsaure Kaliumlösung wird durch Sättigen verd. Essigsäure mit reinem kohlensaurem Kalium und Verdunsten der filtrirten neutralen Flüssigkeit bis zum erwähnten spec. Gew. erhalten. Der nach Vorschrift der Ph. Germ. durch Sättigen verd. Essigsäure mit Kaliumbicarbonat bereitete Liquor Kalii acetici hat das spec. Gew. 1,176 bis 1,180, somit in 3 Gew. Th. 1 Th. Kaliumacetat.

Essigsaures Kalium steigert die Harnabsonderung bei gesunden Menschen *(Boecker, G. Bird)*, wie auch bei Säugern *(Binz)*. Wiederholt in grossen Dosen genommen, soll es durch seine Wirkung auf Blut und Nieren Hämaturie *(Clarus)* herbeiführen. Bei seiner Anwendung nimmt die Menge der Erdphosphate ab, dafür jene der übrigen

Salze zu *(Boecker)*. Man wendet das Salz nur intern, vornehmlich als Diureticum, sehr oft als Adjuvans für Digitalis- und Scillapräparate, in Dosen von 0,5—2,0 in Lösung oder Pillen an, in der Regel die Lösung dieses Salzes, Liquor Kalii acetici zu 2,0—10,0 p. d. m. M. tägl. (zu 1—2 Theel. in Sodawasser oder einer diuretischen Tisane), bis 30,0 p. die und in Mixturen.

b) Kalium hydrotartaricum Ph. A., Tartarus depuratus Ph. G., Kalium bitartaricum, Kali tartaricum acidum depuratum, Tartras Lixivae seu Potassae acidulus, Saures weinsaures Kalium, Hydroweinsaures Kalium, Gereinigter Weinstein, Kaliumbitartrat. Weisse krystallinische Krusten oder Pulver von säuerlich herbem Geschmack, in 20 Th. kochendem, in kaltem Wasser wenig löslich. Erhitzt verbreitet das Salz gleich den folgenden einen an gebrannten Zucker erinnernden Geruch und verwandelt sich in eine kohlige Masse, die befeuchtet, stark alkalisch reagirt und der Flamme eine violette Färbung ertheilt.

c) Kalium tartaricum Ph. Germ., Kali tartaricum neutrum, Tartras potassicus sive kalicus, Weinsaures Kalium, Kaliumtartrat. Farblose, durchsichtige, an der Luft sich nicht verändernde, in 1,4 Th. Wasser zu einer klaren, neutralen Flüssigkeit sich lösende Krystalle.

d) Kalium tartaricum boraxatum, Tartarus boraxatus Ph. Germ., Boraxweinstein, ein amorphes, weisses, an der Luft feucht werdendes Pulver von saurem Geschmack und Reaction, das sich in der gleichen Menge Wasser löst.

e) Kalium Natrio-tartaricum Ph. A., Tartarus natronatus Ph. Germ., Kalium natronato-tartaricum, Tartras Lixivae et Sodae, Sal Seignetti, Sal Rochellense, Weinsaures Natriumkalium, Natriumgesättigter Weinstein, Seignettesalz. Farblose durchsichtige, prismatische, in kaltem Wasser leicht und vollständig lösliche, in der Hitze unter Verlust ihres Wassers schmelzende Krystalle.

Der Weinstein ist ein Nebenproduct der Weingährung, bei der sich das im alkoholisch gewordenen Traubensafte schwer lösliche hydroweinsaure Kalium mit anderen, den Saft trübenden und färbenden Substanzen an den Wänden der Fässer in dichten krystallinischen Krusten absetzt, welche, ausgebrochen, den rohen Weinstein, Tartarus crudus, darstellen, welcher nach der Farbe als rother und weisser in den Handel gebracht wird.

Die Reinigung des rohen Weinsteins geschieht fabriksmässig durch Aufkochen desselben in Wasser und Behandeln der noch heissen Lösung mit Thonerde und Thierkohle. Aus der klaren Flüssigkeit setzt sich bei langsamem Abkühlen derselben der Weinstein in ziemlich grossen, rhombischen, zu Krusten vereinigten, von weinsaurem Kalk mehr oder weniger stark verunreinigten Krystallen (Crystalli Tartari), bei schnellerem Abkühlen als krystallinisches Pulver (Cremor Tartari) ab. Vom anhängenden weinsauren Kalk nahezu vollständig frei, Tartarus depuratus (Ph. Germ.), bildet saures weinsaures Kalium ein weisses krystallinisches, zwischen den Zähnen knirschendes, in 192 Th. kaltem und 20 Th. heissem Wasser vollkommen lösliches Pulver. Anwesenheit von Säuren oder Alkalien erhöht beträchtlich seine Löslichkeit im Wasser. Vom Weingeist wird es nicht gelöst. Das Salz schliesst kein Krystallwasser ein und erhält sich unverändert an trockener Luft. Wird es aber im pulverigen Zustande feucht aufbewahrt, so zersetzt es sich, ebenso in wässeriger Lösung in Folge von Gährung unter Bildung von kohlensaurem Kalium. Durch Hitze wird der Weinstein verkohlt. Aus dem ausgelaugten Verbrennungsrückstande lässt sich durch Lösen desselben im Wasser, Filtriren und Verdunsten reines kohlensaures Kalium (Sal Tartari) gewinnen.

Der Weinstein ist ein saures Salz, in welchem der Wasserstoff nur des einen Hydroxyls der zweibasischen Weinsäure durch Kalium ersetzt, das andere Hydroxyl noch intact ist und als Säure sich geltend macht. Findet der Ersatz des H in demselben durch Metalle statt, so resultiren neutrale Salze, von denen nächst den oben

genannten noch das weinsaure Eisenkalium (pag. 214) und der Brechweinstein gebräuchlich sind. Man erhält diese Verbindungen leicht, wenn man den Weinstein mit den betreffenden einfachen oder kohlensauren Metalloxyden und Wasser unter Erwärmen zusammenbringt, wobei die schwächere Kohlensäure ausgetrieben wird.

Wird jenes zweite Hydroxyl der zweibasischen Weinsäure ($KC_4H_5O_6$) durch Kalium ersetzt, was durch Sättigen einer heissen Lösung von kohlensaurem Kalium in Wasser mit Weinstein geschieht, so erhält man nach dem Verdampfen der klaren Flüssigkeit das obenerwähnte (neutrale) weinsaure Kalium ($K_2C_4H_4O_6 + H_2O$), einstens auch Tartarus tartarisatus (vom Sal Tartari) genannt. Ersetzt man jedoch jenes zweite Hydroxyl durch Natrium, indem man eine heisse Lösung von 3 Th. krystallisirtem kohlensaurem Natron in 8—10 Th. Wasser mit 4 Th. Weinstein versetzt, so bildet sich nach dem Verdunsten zur Krystallisation das weinsaure Natriumkalium ($KNaC_4H_4O_6 + 4H_2O$), welches in grossen, farblosen, säulenförmigen, milde bitterlichsalzig schmeckenden Krystallen anschiesst, die 4 Mol. Wasser (ca. 25%) einschliessen. Wird die Lösung des Salzes, sowie die des vorhergehenden oder eines anderen neutralen weinsauren Kaliumsalzes mit einer Säure oder saurem Salze (säuerlichen Syrupen) versetzt, so scheidet sich sofort im Wasser schwer lösliches hydroweinsaures Kalium in Gestalt eines krystallinischen Pulvers ab.

Durch Digeriren von 2 Th. Borax mit 20 Th. Wasser und 5 Th. gereinigtem Weinstein in einer Porcellanschale unter öfterem Rühren im Wasserbade bis zur Lösung, Verdunsten der filtrirten Flüssigkeit, Austrocknen und Zerreiben des Rückstandes wird nach Ph. Germ. der Boraxweinstein, Tartarus boraxatus, Kalium tartaricum boraxatum, Borax tartarisata, Kalium-Natriobortartrat, erhalten. Seine wässerige Lösung schimmelt wie die anderer weinsaurer Kalisalze.

Das saure weinsaure Kalium vereinigt die Wirkungen der pflanzensauren Alkalisalze mit jenen der Weinsäure. Es wirkt daher in den unten angegebenen Mengen abführend und durch seine nur halb gebundene Säure kühlend und durstlöschend. Grosse Dosen führen toxische Zufälle und den Tod unter Erscheinungen herbei, die denen nach giftigen Gaben von Weinsäure gleichen, wie in dem von *Tyson* mitgetheilten Falle nach dem Genusse von 4—5 Esslöffeln Cremor Tartari. Fortgesetzter interner Gebrauch des Salzes in arzeneilichen Gaben hat Verdauungsbeschwerden, Magenschmerzen, Koliken und Abmagerung zur Folge.

Vom essigsauren Kalium wenig verschieden ist das Verhalten der neutralen weinsauren Kaliumsalze. Sie wirken milder und beeinträchtigen weit weniger die Verdauung als der Weinstein und selbst das Kaliumacetat. In Gaben von 15,0—40,0 wirken sie purgirend, ohne Kolik oder andere Beschwerden zu veranlassen, wobei der Harn seine saure Reaction behält, während er nach kleineren wiederholten Gaben dieser Salze eine alkalische Reaction unter Abnahme der Harnsäure und Vermehrung des Harnstoffes annimmt (*Millon* und *Laveran* 1844).

Anwendungsweise: Kalium hydrotartaricum intern als kühlendes, durstlöschendes, die abnorm gesteigerte Herzthätigkeit herabstimmendes Mittel in Fällen wie verdünnte Säuren und als Diureticum zu 0,5—2,0 p. d. m. M. tägl.; in Gaben von 5,0—10,0 bis 15,0 (1—3 Theelöffel) als Laxans (in Absätzen), in Pulvern, Latwergen, Pillen, Schüttelmixturen, seltener in Lösung (1 : 200—300 Wasser, Aqua crystallina Hufelandi), in Saturation (Kal. hydrotart. 20,0, Natr. bicarb. 5,0; theelöffelw. in Zuckerwasser vertheilt) und in Form von Molken, Serum Lact. tartarisatum (pag. 22), davon 1 bis mehrere Becher im Tage; extern zu Zahnpulvern und Zahnlatwergen bei Ansatz von sog. Weinstein an den Zähnen und Bluten des sich ablösenden Zahnfleisches und als Streupulver gegen Fussschweisse, wie die Weinsäure (pag. 321).

Kalium tartaricum intern in Gaben wie Kalium aceticum, als Laxans zu 20,0—30,0, in Lösung, Latwergen und zu abführenden Klystieren.

Kalium Natrio-tartaricum in dosi refr. zu 2,0—5,0 m. M. tägl. und zu 20,0—40,0 als kühlendes Laxans wie das Vorige bei Obstructionen und Hämorrhoidalbeschwerden, im Pulver (in ungesalzener Fleischbrühe, in Molken oder Zuckerwasser gelöst), in Brausemischungen (Pulvis aërophorus laxans, pag. 351) und als Bestandtheil abführend wirkender Mixturen; auch in Klystieren.

Tartarus boraxatus vereinigt die Wirkung der letztgenannten Salze mit jener der Borsäure. Man reicht ihn als lösendes, gährungswidriges, diuretisches, in grösseren Mengen purgirend wirkendes Mittel, hauptsächlich bei Wassersucht und Harngries, in Gaben wie die beiden Vorigen, in Pulvern und Mixturen. Als Abführmittel lässt sich der Boraxweinstein durch eine Mischung von 25,0 Kal. hydrotart. mit 10,0 Natr. borac. ersetzen, die man zu 1 Theelöffel p. d. (ca. 4,0 des Salzes entsprechend), in Zuckerwasser gelöst, wiederholt nehmen lässt.

III. Verbindungen des Kaliums mit Mineralsäuren.

a) Kalium nitricum Ph. A. et G., Nitras Lixivae seu kalicus, Nitrum depuratum, Salpetersaures Kalium, Kaliumnitrat, Salpeter. Krystallinisches Pulver oder farblose prismatische, luftbeständige Krystalle, in 4 Th. kalten, in weniger als der Hälfte kochenden Wassers löslich.

Salpetersaures Kalium (KNO_3) wird fabriksmässig, grösstentheils durch Umwandlung von Natronsalpeter (Chilisalpeter) mittelst Kaliumsalzen in Kalisalpeter gewonnen. Das Salz besitzt die Eigenschaft, bei seiner Lösung im Wasser Wärme stark zu binden, weshalb man es wie Salmiak sonst nicht selten als Kältemittel, so in Form der Fomentationes Schmuckerianae (aus Salpeter, Salmiak, Essig und Wasser) zu Heilzwecken verwerthet hatte. 5 Th. gepulverter Salpeter und eben so viel Salmiak geben mit 16 Th. Wasser von + 10° C. ein Gemisch, dessen Temperatur in kurzer Zeit auf — 12° C. sinkt. Erhitzt schmilzt der Salpeter und erstarrt, auf eine kalte Platte getröpfelt, zu kleinen Plätzchen, Kalium nitricum fusum, Nitrum tabulatum, Lapis Prunellae, deren man sich früher bei fieberhaften Zuständen oder aus anderen Ursachen bedingter Polydypsie bediente. Stärker erhitzt, verliert das Salz, leichter noch salpetersaures Natrium, 1 At. Sauerstoff und bildet sich Salpetrigsaures Kalium, Kalium nitrosum, Kaliumnitrit, bzgl. Natriumnitrit.

Salpetersaures Kalium hat einen salzig kühlenden Geschmack, mässigt das Durstgefühl und setzt in arzneilichen Dosen die krankhaft gesteigerte Herzaction herab. Der Uebertritt des Salzes in's Blut erfolgt mit Rücksicht auf das hohe Diffusionsvermögen desselben sehr bald, seine Ausscheidung nach grösseren Dosen hauptsächlich durch den Urin, wozu es bis zur völligen Elimination der Zeit von ca. 2 Tagen bedarf (*Hermann-Forel* 1874). Nach kleineren Gaben (1,0—3,0 p. d.) wird aber beim Menschen wie beim Hunde die Salpetersäure des Nitrats, ohne Zunahme derselben im Harne, in andere Producte umgesetzt (*Th. Weyl, W. Gossels* 1886). In den Darmentleerungen ist der Salpeter nur nach Aufnahme grösserer Mengen in Folge beschleunigter Peristaltik aufzufinden. Stark verdünnte wässerige Lösungen desselben können in verhältnissmässig grossen Mengen genossen werden, ohne besondere Beschwerden bei sonst Gesunden zu verursachen, wobei Puls und Temperatur darnach eine kaum bemerkbare Abnahme erleiden, während 1,0 gepulverter Salpeter, auf einmal bei leerem Magen genommen, leicht Magenschmerzen, Erbrechen und selbst länger dauernde Appetitlosigkeit nach sich ziehen kann (*Kemmerich*). In toxischer Beziehung ist es

daher von Bedeutung, ob der Salpeter in Substanz, in concentrirter oder sehr verdünnter Lösung genossen wurde. Auch länger fortgesetzter Genuss des Salpeters in arzneilichen Dosen stört die Verdauung, erzeugt Uebelkeit, Gastralgien, oft auch Durchfall. Nach grösseren wiederholten Dosen kommt es zur Hyperämie der Nieren und die anfänglich gesteigerte Diurese nimmt stark ab. Kinder vertragen den Salpeter schlechter als Erwachsene.

Gelangen toxische Dosen von Salpeter in den Magen, so kommt es zu Erscheinungen von Gastroenteritis, denen sich als Symptome der Allgemeinwirkung, intensives Angstgefühl, grosse Muskelschwäche, krampfhafte Contracturen einzelner Muskeln, kleiner, unregelmässiger und frequenter Puls, Frostschauer, erschwerte Respiration, Ohnmachten, Convulsionen, Bewusstlosigkeit und Collaps zugesellen. Der Tod erfolgt mitunter schon nach wenigen Stunden. Tritt Genesung ein, so bleiben Verdauungsschwäche, Empfindlichkeit des Magens, Störungen der Nierenfunction und andere krankhafte Zustände noch längere Zeit zurück. Zur Abwehr des letalen Ausganges (Kaliumtodes) empfiehlt sich nächst symptomatischer Behandlung das Verfahren *Böhm's* bei seinen Kaliumversuchen an Thieren (pag. 331).

Die antiseptische Wirksamkeit des Salpeters ist eine geringe. Selbst bei einer Concentration von 1 : 50 werden Bacterien dadurch nicht getödtet *(N. Schwartz)* und auch durch stärkere Lösungen die Wirksamkeit geformter wie ungeformter Fermentkörper nicht beeinflusst *(Wenitz, Wernicke)*.

Salpeter war noch vor wenigen Decennien ein hoch in Ansehen stehendes Arzneimittel. Man reichte es als kühlendes, die krankhaft gesteigerte Herzthätigkeit herabstimmendes Mittel bei cardiosthenischen Zuständen, dann bei allen acuten, von sog. inflammatorischem Fieber begleiteten Entzündungen, namentlich der Meningen und Lungen, und bei activen Hyperämien und Blutungen dieser Organe, ausserdem als Diureticum gleich den pflanzensauren Alkalisalzen.

Intern zu 0,2—1,0 p. d., einigemal im Tage, bis 10,0 p. die, in Wasser, Mandelmilch oder einer schleimigen Abkochung gelöst und stark verdünnt zum Getränke, auch in Mixturen und in Form von Plätzchen (Salpeterzeltchen, s. oben) zu 1—2 Stück öfter im Tage.

Pulvis temperans, Pulv. refrigerans, Niederschlagendes Pulver (Kal. nitr. 1,0, Kal. hydrotartar. 3,0, Sacch. 6,0); zu $^1/_2$—2 Theel. in Wasser vertheilt.

Kalisalpeter dient ausserdem zur Bereitung von Charta nitrata (pag. 71), deren beim Verglimmen sich entwickelnder Rauch bei asthmatischen Zuständen, am besten im Beginne des Insultus, eingeathmet wird, als Bestandtheil von Räucherpulvern (Rp. 184), Räucherkerzchen und Brennstiften (aus 20 Th. gepulverter Kohle, 1 Th. Salpeter und Tragantschleim bereitet), letztere zur Cauterisation statt des Brenneisens, namentlich hypertrophischer Stellen am Cervix uteri *(Bretoneau, F. Gethel)*, ausserdem zur Erzeugung salpetrigsaurer Räucherungen (pag. 312), sowie als Zusatz zu salpetersaurem Silber (pag. 249) und Chlorzink (pag. 242), um deren Zerfliesslichkeit und Aetzwirkung zu mässigen.

Die alkalischen Nitrite äussern im Gegensatze zu den Nitraten, aus denen sie hervorgegangen sind, deutlich ausgesprochene narcotische Wirkungen, die denen des Amylnitrits und Nitroglycerins qualitativ im Wesentlichen gleichen und ihnen auch therapeutisch entsprechen (*Reichert* 1880, *Hay* 1882), dabei in ihrer Wirkung anhaltender sein sollen (*Colliér* 1883). Vom Magen oder Bindegewebe dem Blute zugeführt, veranlassen die salpetrigsauren Salze nach Versuchen an Thieren diffuse Entzündung mit Schwellung und Ecchymosenbildung der Magen- und Darmschleimhaut in ähnlicher Weise, wie nach Arsen und zugleich eine vom Gehirne abwärts steigende Lähmung der Nervenorgane, ohne vorhergehende merkbare Erregung (*Binz* 1880). Nach Selbstversuchen von *Mitchell* und *Reichert* (1880) verursacht Salpetrigsaures Kalium, Kalium nitrosum, in Dosen von 0,25—0,6 Röthe des Gesichtes, Gefühl von Völle und Pulsiren

im Kopfe, Zunahme der Frequenz des unregelmässig werdenden Pulses, der durch die geringste Anstrengung stark beschleunigt wird, Uebelkeit und Erbrechen. In seiner Wirksamkeit steht es dem Salpetrigsauren Natrium kaum nach. Therapeutisch wird in der Regel nur dieses verwendet (pag. 362).

b) Kalium chloricum Ph. A. et G., Kali oxymuriaticum, Chloras Lixivae s. kalicus, Chlorsaures Kalium, Kaliumchlorat. Farblose, glänzende, blätterige, leichter in heissem als kaltem Wasser, in Weingeist wenig lösliche Krystalle.

Das im Handel rein vorkommende, an der Luft unveränderliche, neutral reagirende Salz ($K Cl O_3$) ist in 16 Th. kalten, 3 Th. kochenden Wassers und in 130 Th. Weingeist löslich (Ph. Germ.). Die wässerige Lösung, mit Salzsäure erwärmt, entwickelt reichlich Chlor und färbt sich dabei grünlichgelb. Das Salz zeichnet sich durch einen hohen Sauerstoffgehalt aus. 100 Th. chlorsaures Kali liefern erhitzt 40 Gew.-Th. Sauerstoffgas, weshalb das Salz zur Darstellung dieses Gases benützt wird. Seinen Sauerstoff überträgt es leicht auf oxydable Substanzen und mit leicht verbrennlichen Körpern, z. B. Kohle, Schwefel, Schwefelmetallen, Phosphor, Zucker, Stärke, Tannin, ätherischen Oelen, Harzen etc., zusammengerieben, kann es eine gefährliche Explosion herbeiführen. Bei Bereitung trockener Arzneimischungen ist daher die Vorsicht zu beobachten, das Salz, schon gepulvert, mit den übrigen Ingredienzien vorsichtig mittelst einer Federfahne und vom Lichte entfernt zu mengen.

Natrium chloricum, Chloras Sodae, Chlorsaures Natrium. Das nicht officinelle, in Wasser viel leichter als Kaliumchlorat lösliche Salz hat man für solche Fälle vorgeschlagen, wo gesättigte Chloratlösungen wünschenswerth erscheinen, wie zu Pinselungen bei Mundhöhlenaffectionen, Eintröpflungen bei Croup und zum Verbande von krebsigen und phagedänischen Geschwüren.

Chlorsaures Kalium zeigt in seinem Verhalten zum Organismus manche Aehnlichkeit mit dem Salpeter. Es wird wie dieser rasch resorbirt und lässt sich bald in den meisten Se- und Excreten, namentlich im Speichel und Harn nachweisen, mit dem das Salz den Körper in verhältnissmässig kurzer Zeit bis auf einen geringen Rest verlässt *(Rabuteau, v. Mering)*. In kleinen Dosen (0,50—1,0) äussert Kaliumchlorat keine auffälligen Wirkungserscheinungen; 8—10 Grm. in getheilten Gaben während des Tages genommen, verursachen bei Gesunden Zunahme der Speichelabsonderung, Gefühl von Schwere in der Magengegend, häufigeres Harnlassen bei vermehrter Absonderung eines stärker sauer reagirenden Harnes, zuweilen Nierenschmerzen. Grosse Gaben (15—30 Grm.) können bei Erwachsenen, ungleich geringere bei Kindern unter den Erscheinungen von Gastroenteritis, Albuminurie, Hämoglobinurie oder Anurie und Urämie einen letalen Ausgang herbeiführen. Die im Magen rasch resorbirten Chlorate wirken bei stärkerer Anhäufung im Blute wesentlich verändernd auf die rothen Körperchen desselben, deren Oxyhämoglobin sie in Methämoglobin umwandeln (*Jaederholm, F. Marchand* 1886 u. A.), weiterhin zur Lösung ihres Farbstoffes, sowie Alteration ihrer Gestalt führen. Indem sich dieselben hierauf in den Nieren zu Klümpchen zusammenballen, die Capillaren und Harncanälchen verstopfen, führen sie damit jene erwähnten Zustände herbei. Der Tod tritt entweder schon nach 8—48 Stunden unter Erscheinungen hochgradiger Schwäche, Collaps, Respirationsstörung und Cyanose ein, in welchem Falle das Blut ohne auffällige Veränderung der Organe dunkel, fast sepiabraun gefärbt erscheint, oder erst nach einigen Tagen unter den Symptomen jenes von Entkräftung begleiteten Nierenleidens, während dessen ein vom veränderten Blutfarbstoff dunkelbrauner, massenhaft zerstörte Blutkörperchen führender Harn abgesondert wird; doch kommen auch Fälle vor, wo das letale Ende viel später, nach Ablauf der Hämoglobinausscheidung, hauptsächlich in Folge von Anurie und Urämie

sich einstellt (*Ries* 1884, *Marchand, Stokvis* 1886, *F. Cahn, Lenhartz* 1887 u. A.). Natriumchlorat besitzt gleich giftige Eigenschaften.

Zahlreiche, fast ausschliesslich medicinale Vergiftungsfälle von Kaliumchlorat sind in den letzten 15 Jahren constatirt worden, darunter auch ein letaler bei einem Erwachsenen nach dem Gebrauche eines stärkeren Gurgelwassers *(Lenhartz)*. Die Gefahr der Vergiftung ist um so grösser, je bedeutender die Mengen sind, welche sich zur Zeit im Blute anhäufen. Grosse Gaben und concentrirte Lösungen, insbesondere bei leerem Magen (durch rasche Aufsaugung), sowie behinderte Nierenausscheidung bilden wesentliche Momente für das Zustandekommen der Intoxication, ausserdem höhere Fiebergrade und solche Störungen der Athmung und des Kreislaufes, welche Kohlensäureanhäufung im Blute oder verminderte Alkalescenz desselben bedingen.

Das bei arzneilicher Anwendung mit der Schleimhaut der Mund- und Rachenhöhle in Berührung kommende Salz scheint durch seine directe Einwirkung auf den Nährboden eine bessere Regeneration des Epithels zu bedingen und die Heilung von Necrosen auf mit Pflasterepithel bedeckten Schleimhäuten zu befördern (*Edlefsen* 1876). Inwiefern eine Abgabe von Sauerstoff in statu nascenti hierzu beitrage, lässt sich nicht mit Bestimmtheit entscheiden. *Binz* fand, dass Kaliumchlorat durch Eiter, Fibrin und Hefe im frischen und noch mehr im faulenden Zustande reducirt werde; doch ist dasselbe nicht im Stande, die Fäulniss jener Substanzen aufzuhalten, noch auch den Eintritt zu verzögern (*v. Mering* 1884) und kann somit auch nicht als ein directes Antisepticum anerkannt werden.

Arzneilich wird Kaliumchlorat hauptsächlich bei Erkrankungen der Mund- und Rachenhöhle als Mund- und Gurgelwasser (2—5 : 100, Rp. 95) gebraucht, namentlich bei katarrhalischen Affectionen im Kindesalter, fötiden und ulcerativen Erkrankungen, einfachem und mercuriellem Speichelfluss, scorbutischen Affectionen der Mundschleimhaut und in gesättigter (4% Lös.) Lösung gegen Diphtheritis in kurzen Intervallen, ausserdem als Schnupfwasser und zu Injectionen in die Nasenhöhle bei Ozaena, in die Blase bei chronischen Katarrhen und in Form von Streupulvern und Fomenten auf fötide Verschwärungen, sowie offene Carcinome *(Burrow s.)*, auch intern bei Cystitis und Cystopyelitis *(Edlefsen, Mracek)*. Man reicht es zu 0,1—0,5, ad 1,0 pro dosi, einigemal im Tage (Kindern bis zu 1 J. 1,0—1,25, älteren bis 2,0, Erwachsenen bis 8,0 im Tage) in verd. (1,5—2%) Lösung oder Pastillen (mit 0,1), die man im Munde langsam zergehen lässt, wenn man eine längere und kräftigere Einwirkung des Salzes auf die Mundschleimhaut beabsichtigt. Vorsicht im zarten Kindesalter!, wie auch unter den oben gedachten Umständen. Genuss von Säuren, oder kohlensauren Wässern, sowie von Haloidsalzen ist bei Anwendung der Chlorate zu vermeiden.

c) Kalium sulfuricum Ph. G., Sulfas Potassae seu kalicus, Schwefelsaures Kalium, Kaliumsulfat. Farblose, harte, glänzende Krystalle oder krystallinische Krusten, in 10 Th. kaltem und 4 Th. kochendem Wasser löslich.

Das bitter-salzig schmeckende, neutral reagirende, wasserfreie Salz (K_2SO_4), einstens Arcanum duplicatum, Tartarus vitriolatus (von seiner Bildung durch Sättigen von kohlensaurem Kalium [Sal Tartari] mit verd. Vitriolöl), Sal polychrestum Glaseri genannt, wird bei vielen chemischen Operationen im Grossen als Nebenproduct erhalten, so bei der Reinigung der Pottasche, bei der Gewinnung des Jod aus Varekasche, bei Verarbeitung der Mutterlauge von Salzsoolen, durch Behandeln kaliumreicher Mineralien (Feldspath) mit Schwefelsäure etc.

Schwefelsaures Kalium wirkt ähnlich dem Glaubersalz (pag. 363), doch (mit Rücksicht auf den Mangel an Krystallwasser) schon in halb

so grossen Dosen als dieses, zu 5,0—10,0, ad 15,0!, abführend und verbindet mit dieser Eigenschaft theilweise auch die Wirksamkeit des Kalisalpeters. Es wirkt daher in grösseren Dosen wie dieser giftig. In den wenigen Fällen, wo es zu 30,0—60,0 genommen wurde, trat der Tod in verhältnissmässig kurzer Zeit und unter ähnlichen Erscheinungen, wie nach toxischen Salpeterdosen ein.

Man reicht das Salz in dosi refracta zu 0,5—2,0 in den Fällen wie Salpeter, als kühlendes Laxans in den oben angeführten Mengen, in Wasser gelöst (mit Sauerhonig oder einem säuerlichen Syrup). Im Pulver verabreicht, verursacht es schon in viel kleineren Quantitäten Erbrechen und schmerzhafte Durchfälle.

Kalium phosphoricum, Phosphorsaures Kalium. Dasselbe ist eines der wichtigsten Nährsalze des Organismus; doch hat es ungeachtet seiner hohen physiologischen Bedeutung bis jetzt keine arzneiliche Verwerthung erfahren. Mit Chlorkalium bildet es als saures Salz die Hauptmasse der Aschenbestandtheile der Fleischbrühe und des Fleischextractes. Das fabriksmässig bereitete Liebig'sche Fleischextract, Extractum Carnis Liebig (aus Fray-Bentos) enthält ca. 20% Salze und 80% in Alkohol lösliche Theile mit beiläufig 10% Stickstoff. Neben diesen Salzen und wechselnden Mengen von Wasser enthält das Extract Kreatin und Kreatinin, Hypoxanthin, Sarcin, Carnin, fleischmilchsaures und inosinsaures Kalium; Leim und Eiweissstoffe fehlen vollständig. 500,0 Fleisch geben ca. 8,0 Extract.

Die Wirkung der Fleischbrühe hängt wie die des Fleischextractes ebenso von ihrem Gehalte an Kalisalzen, als von dem der genannten organischen Substanzen, namentlich von Kreatinin, Hypoxanthin und wahrscheinlich auch von der Inosinsäure ab, welche in der Menge von 2,5—3% im Extracte enthalten sind. Mit Rücksicht auf ihre erregende, dem Coffeïn am nächsten stehende Wirkung stellen dieselben ein wichtiges analeptisches und Stärkungsmittel dar. Nach den Erfahrungen des Afrikareisenden Dr. *Schweinfurth* ist Fleischextract ein trefflicher Zusatz zur vegetabilischen Kost bei länger mangelndem Fleischgenuss.

Bei seinem Reichthum an organischen Basen besitzt Fleischextract eine stärker toxische Wirkung, als dem Quantum der darin vorhandenen Kaliumsalze entspricht und ruft beim Menschen anfänglich eine Steigerung der Pulsfrequenz und der Temperatur hervor, nach 10,0—30,0 Sinken des Pulses, nach 40,0 gastrische Zufälle (*Bogoslowski* 1876), wiederholt in grösseren Dosen genommen nach *Kemmerich* (1869) Herzklopfen und Durchfall. Fleischextract ist somit kein völlig indifferentes Mittel und können wohl grosse Gaben herabgekommenen Individuen (Reconvalescenten) nachtheilig werden.

Therapeutisch findet Fleischextract vorzugsweise Anwendung im Beginne der Reconvalescenz nach schweren Krankheiten, bei Atrophie der Kinder und der Greise, bei Recidiven acuter Erkrankungen und febriler Zustände, nach Blut- und Säfteverlusten; zwecklos dagegen im Beginne acuter Krankheiten (*Uffelmann*). 2,5 des Extractes mit etwas Kochsalz entsprechen einem Teller Fleischbrühe; die mittlere Dosis beträgt 5,0, die höchste Gabe 15,0!

Kalium chloratum, Chlorkalium; farblose, durchsichtige, würflige, im Wasser leicht lösliche, salzig schmeckende Krystalle. Dasselbe zu 6,5 in Lösung genommen, verursachte bei gesunden Erwachsenen eine deutliche Abnahme der Pulsfrequenz (nach 9,75 um 24 Schläge) und der Temperatur um 0,4° C., zugleich leichtes Kopfweh, Kältegefühl, Drücken und Kollern im Leibe, dünnflüssige Stuhlentleerungen, kleinen, unregelmässigen, aussetzenden Puls, aber kein Müdigkeitsgefühl und auch keine Herabsetzung der Reflexerregbarkeit der Rachengebilde wie Bromkalium (*Krosz* 1875). Auf der Magenschleimhaut ruft es wie Kochsalz eine kurz dauernde, vermehrte Absonderung des Magensaftes hervor, die bei Einfuhr des Salzes in den Mastdarm ausbleibt (*v. Anrep* 1881). Aeltere Aerzte sahen Chlorkalium für ein peptisches und fieberwidriges Mittel an und nannten es Sal digestivum, auch Sal febrifugum Sylvii.

138. Natriumpräparate. Ungeachtet analoger chemischer Eigenschaften besitzen Natriumsalze ein von den Kaliumsalzen durch die Verschiedenheit ihrer Basis bedingtes, abweichendes physiologisches Verhalten (vergl. pag. 331).

In Gaben, wo Kaliumsalze bei Warmblütern, intravenös oder subcutan beigebracht, tödtlich wirken, veranlassen die gleichnamigen Natriumsalze in weit höheren Dosen

keine besonderen Störungen; erst nach relativ grossen Gaben werden die Thiere matt und sterben ohne schwere Respirationsstörungen, während das Herz bei wenig abgeschwächten Contractionen bis zum Tode fortschlägt (vergl. pag. 331). Die nach solchen Dosen auftretenden Wirkungserscheinungen hängen übrigens nicht unwesentlich von der an Natrium gebundenen Säure und den chemischen Veränderungen ab, welche die betreffenden Salze im Organismus erleiden. So wirken meta- und pyrophosphorsaures Natron, in's Blut gebracht, energischer als ortophosphorsaures, besonders auf das Herz und das centrale Nervensystem. Zur Tödtung von Hunden reichen von Kochsalz 2,0 für je 1 Kgrm. Körpergewicht aus, während 3,0 phosphorsaures Natron diese Wirkung nicht besitzen (*Falck* 1872); Katzen werden von salpetersaurem Natron erst in einer Menge von 5,0 getödtet (*Guttmann* 1865). Der Tod erfolgt, wie dies *Falck*, auch *Aubert* und *Dehn* (1874) bei ihren Versuchen fanden, durch den lähmenden Einfluss dieser Salze auf das Herz und dürfte der Wirkungsunterschied derselben gegenüber den Kaliumsalzen wohl nur ein mehr quantitativer sein.

I. Alkalisch reagirende Natriumverbindungen.

a) Natrium hydro-oxydatum, Natrum causticum, Aetznatron. Von diesem ist nur nach Ph. Germ. die Lösung: Liquor Natri caustici, Natrium hydro-oxydatum solutum, Aetznatronflüssigkeit, Natronlauge, officinell, eine klare, farblose oder schwach gelblich gefärbte Flüssigkeit von 1,159—1,163 spec. Gew. mit ca. 15% Natriumhydroxyd.

Man erhält dieselbe auf ähnliche Weise wie die Kalilauge (pag. 332) durch Behandeln von in Wasser gelöstem rohem kohlensaurem Natrium mit Kalkhydrat. Natriumhydroxyd zeigt im Wesentlichen die Eigenschaften des Kaliumhydroxyds. In Ph. A. erscheint es nur im Reagenzien-Verzeichnisse für die Darstellung der acidimetrischen Lösung, Solutio acidimetrica decinormalis (1 Ccm. = 0,004 Na HO), während Ph. Germ. für diesen Zweck Kalilauge unter dem Titel: Liquor Kali hydrici volumetricus gewählt hatte, von dem 15,9 Ccm. 1 Grm. Oxalsäure sättigen.

Aetznatron in Substanz, wie auch in Lösung als Lauge, verhält sich in Hinsicht auf seine caustischen und sonstigen arzneilichen Eigenschaften dem Aetzkali, bezügl. der Kalilauge, gleich (pag. 333); doch werden diese zu Heilzwecken vorgezogen, während für die kohlensauren Verbindungen derselben das Gegentheil besteht. (Ueber Natrium aethylatum pag. 334).

Der Grund, warum den kohlensauren Natriumpräparaten der Vorzug vor denen des Kaliums in therapeutischer Beziehung eingeräumt wird, beruht einerseits auf der physiologischen Indifferenz des Natriums im Vergleiche zum Kalium bei nahezu gleicher, doch milder sich verhaltender alkalischer Wirksamkeit, andererseits auf dem Umstande, in der Verbindung von Bicarbonat im Vergleiche zum Kalium eine grössere Menge von Kohlensäure, diesem zweiten hochwichtigen arzneilichen Bestandtheile kohlensaurer Alkalisalze, in Freiheit zu setzen. 1 Grm. doppeltkohlensaures Natrium liefert, mit Säuren zersetzt, 270 Ccm. gasförmige Kohlensäure. Dabei übt es bei seiner höchst unbedeutenden alkalischen Reaction kaum eine grössere Reizwirkung als Kochsalz aus, und kann darum, verglichen zum Kaliumbicarbonat, in grösseren, wie auch länger fortgesetzten arzneilichen Dosen in Fällen, wo kohlensaure Alkalien angezeigt erscheinen, in Anwendung gebracht werden.

b) Natrium carbonicum, Kohlensaures Natrium. Dasselbe ist nach Ph. A. et Germ. sowohl in krystallinischer Form, wie auch luftzerfallen, nach Ph. Germ. überdies als Rohsalz officinell. Das erstgenannte dieser Präparate, Natrium carbonicum, stellt farblose, rhomboidale, alkalisch reagirende, im Wasser leicht lösliche Krystalle dar. Trockener Luft ausgesetzt, zerfallen dieselben und werden, nachdem sie $^{6}/_{10}$ ihres Gewichtes verloren haben, zu einem weissen Pulver, welches durchgesiebt unter der Benennung Natrium carbonicum siccum (dilapsum) zu verwahren ist. Rohes kohlensaures Natrium, Natrium carbonicum crudum, besteht aus grossen, farblosen, alkalisch reagirenden, an der Luft ebenfalls verwitternden Krystallen oder krystallinischen Massen, welche sich in 3 Th.

Wasser lösen, gleich den Vorigen auf Zusatz von Säuren stark aufbrausen, und, in kleinster Menge in die Flamme gebracht, diese intensiv gelb färben.

c) Natrium hydrocarbonicum Ph. A., Natrium bicarbonicum Ph. G., Bicarbonas Sodae, Carbonas Sodae acidulus, Saures kohlensaures Natrium, doppelt kohlensaures Natrium, Natriumbicarbonat. Blendend weisse, undurchsichtige, luftbeständige krystallinische Krusten, von schwach alkalischer Reaction, die sich in ca. 13 Th. kaltem Wasser lösen und erhitzt, unter Abgabe von Wasser und Kohlensäure, eine stark alkalisch reagirende Masse zurücklassen.

Kohlensaures Natrium wird durch Auslaugen des beim Verbrennen von Strandpflanzen verbleibenden Rückstandes (Barilla- und Alicantesoda, Kelp- und Varec-Asche), dann der an den Ufern von Natronseen (Egypten, Nordamerika) und an anderen Orten (im Gebiete zwischen Theiss und Donau) efflorescirenden Sodaerde, wie auch durch Verdunsten der Wassers jener Seen, in grösster Menge jedoch auf chemischen Wege aus Kochsalz gewonnen, und das so erhaltene Product künstliche Soda genannt, zum Unterschiede von der auf vorerwähnte Weise gewonnenen natürlichen Soda. In neuerer Zeit wird jedoch das *Leblanc*'sche Verfahren der Gewinnung von Soda durch den sog. Ammoniaksoda-Process stark verdrängt, ebenso die des Natriumbicarbonats, so dass letzteres mit Natriumhyposulfit, Ammoniumcarbonat und den Chloriden dieser Basen verunreinigt vorkommen kann.

Das zum arzneilichen Gebrauche best'mmte Natrium carbonicum bildet grosse, farblose, 37% trockenes Sodasalz enthaltende Krystalle ($Na_2CO_3 + 10H_2O$), die sich in 1,8 Th. kalten und 0,3 siedenden Wassers (Ph. Germ.) lösen, an trockener Luft unter Abgabe ihres Wassers verwittern, wobei sie sich mit einem weissen Pulver bedecken, endlich zu einer pulverigen Masse, Natrium carbonicum dilapsum, zerfallen, die nach Ph. Germ. bei 40—50° ausgetrocknet, Natrium carbonicum siccum, ein zartes, weisses Pulver darstellt, welches, wie das luftzerfallene trockene Salz bei Verordnung pulveriger Mischungen, zu dispensiren ist.

Das krystallisirte kohlensaure Natrium absorbirt, wie Kaliumcarbonat (pag. 335), begierig Kohlensäure und wandelt sich hierbei, unter Abgabe des grössten Theiles seines Krystallwassers, in saures kohlensaures Natrium, Natrium hydrocarbonicum (Mononatriumcarbonat, $NaHCO_3$) um. Auf 60—70° erhitzt, gibt dieses einen Theil seiner Kohlensäure ab unter Rücklass von anderthalb kohlensaurem Natrium, Natrium sesquicarbonicum, welches leichter löslich als das saure Salz ist. In der Siedhitze geht aber die ganze Hälfte der Kohlensäure verloren, und es bleibt neutrales Salz (Dinatriumcarbonat, Na_2CO_3) zurück. Mit Säuren in Berührung gebracht, zersetzt sich das Bicarbonat leicht und vollständig unter Abgabe seiner gesammten Kohlensäure.

Natriumbicarbonat, in Dosen von 1,0—1,5 genossen, verursacht zunächst ein leichtes Wärmegefühl im Magen, dem gewöhnlich bald Aufstossen von freier Kohlensäure folgt, welche ihrerseits eine beruhigende Wirkung auf dessen Nerven ausübt. Bei seiner leichten Zersetzbarkeit sättigt das Salz sofort die Magensäure, sowie andere, zugleich vorhandene, in Folge abnormer Umsetzungsprocesse entstandene freie Säuren und beseitigt so das durch Uebermass derselben entstandene Sodbrennen und die dasselbe begleitenden Zufälle. Die durch das Bicarbonat bewirkte, anfänglich alkalische Reaction des Magensaftes erhält sich jedoch nur für kurze Zeit. Sehr bald kommt es, in Folge der vom Alkalicarbonat auf die Drüsen des Magens verursachten Reizwirkung, zu einer vermehrten Secretion des Magensaftes mit Zunahme der Säurereaction, welche über das ursprüngliche Mass noch hinauszugehen vermag, so dass Natriumbicarbonat in mässiger Dosis bei einmaliger Anwendung thatsächlich säureerregend wirkt (*W. Jaworski* 1883).

Nach den von *Jaworski* (1886) über die Wirkungen des Karlsbader Quellsalzes (pag. 365) auf die Magenfunctionen an Kranken wie auch an Gesunden angestellten Be-

obachtungen vernichten 5,0—10,0 Grm. davon (mit 1,8—3,6 Natriumbicarbonat, circa 2,3—4,6 Natriumsulfat und 0,9—1,8 Kochsalz) zunächst die Magensäure, sowie das Verdauungsferment und heben damit die digestive Fähigkeit des Magensaftes vollständig auf; zugleich geht der Schleim in Lösung, morphotische Bestandtheile, sowie Fermentorganismen in einen halbgequollenen Zustand über und erscheinen diese im Mageninhalte suspendirt. Die Magensaftsecretion wird darnach lebhaft angeregt. Es kommt zu reichlicher Secretion von Säure im Magen, die aber zunächst durch die Wirkung des eingeführten Alkali latent wird, bis dieses letztere von der Magensäure neutralirt ist. Dies geschieht in der dritten Viertelstunde nach Aufnahme von 5 Grm. (1,8 Natriumbicarbonat) und zu Ende der zweiten Stunde nach 10 Grm. (3,6 Bicarbonat) Quellsalz. Von diesem Zeitpunkte schreitet die Säuresecretion noch fort, und erreicht die Säurereaction nach einiger Zeit ihr Maximum, welche nach 5,0 des Salzes höher ist und rascher erfolgt, als nach 10,0 desselben. Von da fallt die Acidität rascher ab, als sie angewachsen war, so dass eine Secretionsinsufficienz (Ermüdung) Platz greift. Dieser Process verläuft innerhalb 2—3 Stunden. Gleichzeitig mit der Magensäure regenerirt sich das Verdauungsferment, nur mit dem Unterschiede, dass die Regeneration desselben merklich langsamer fortschreitet, als die der Magensäure.

Auf den Process künstlicher Magenverdauung ist Natriumbicarbonat so wie andere alkalische Salze von hemmendem Einflusse. Schon eine 1% Lösung von kohlensaurem Natrium hebt erstere vollständig auf *(E. Pfeiffer)*. Auch die Umwandlung des Stärkemehls in Zucker wird durch sie verzögert *(B. W. Richardson)*.

In Folge der, zumal nach relativ kleineren Dosen von Natriumbicarbonat, zu Stande kommenden Secretionszunahme sauren Magensaftes trägt das Salz einerseits zur Förderung der Verdauung bei, in welcher Thätigkeit es von dem hierbei entstandenen Kochsalz unterstützt wird, andererseits wirkt es vermöge des vernichtenden Einflusses, den ein reichlicher secernirter, sauer reagirender Magensaft auf Gährungs- und Fäulnisserreger ausübt, hemmend auf die Bildung der durch sie bedingten, insbesondere sauren Umsetzungsproducte im Magen, welche ihrerseits durch das Alkali gesättigt, der Resorption theilweise zugeführt werden. Zugleich löst das doppeltkohlensaure Natron, wie andere Alkalicarbonate, den zumal bei dyspeptischen Zuständen auf der Magenschleimhaut reichlich abgelagerten Schleim und ermöglicht so eine innigere Mischung der Ingesta mit dem Magensafte, deren Uebergang in den Darm durch die Mitwirkung der frei gewordenen Kohlensäure überdies begünstigt wird. Auf solche Weise können unter dem Einflusse dieses Salzes chronische Katarrhe des Magens mit den sie begleitenden Folgezuständen, wie auch in Folge von Uebermass, unpassender Wahl oder schlechter Beschaffenheit der genossenen Nahrung entstandene Beschwerden bald zum Schwinden gebracht werden. Natriumbicarbonat bildet darum den wesentlich wirksamen Bestandtheil der verschiedenen in den Handel gebrachten Speisepulver und Digestivpastillen. In dieser Wirksamkeit wird es von den an Kohlensäure reichen alkalischen und alkalisch muriatischen Mineralwässern noch übertroffen.

Während kleinere Gaben von Natriumbicarbonat erregend auf die Function der oberen Partien des Verdauungscanales wirken, ohne nachtheilige Nebenwirkungen zu veranlassen, rufen grössere Dosen (4,0—6,0) leicht Brechreiz, Uebelkeit, Leibschmerzen, breiige oder auch mehrere flüssige Stuhlentleerungen hervor, und nimmt der nach wenigen Stunden gelassene Harn eine alkalische Reaction an. Bei länger fortgesetztem Gebrauche von Bicarbonat oder dem oben erwähnten Quellsalze wird die anregende Wirkung derselben auf die Magen- und Darmfunction stets geringer und kann endlich durch Herabsetzung der Säuresecretion und Verdauungsthätigkeit ganz aufhören. Wird jenes Salz auch nur in mittleren Gaben (2,0—3,5 $NaHCO_3$) mehrere Tage gereicht, so stellen

sich Mattigkeit, Blässe, Eingenommensein und Schmerz des Kopfes darnach ein *(Jaworski)*. Länger fortgesetzter Genuss des doppelt und noch mehr des einfach kohlensauren Natrons führt Appetitlosigkeit, zunehmende Verdauungsschwäche, Schwindel, hydrämische Beschaffenheit des Blutes, Muskelschwäche und Abmagerung herbei; er kann, wie aus Versuchen an Thieren zu schliessen ist, sogar die Existenz des Organismus gefährden.

Hunde, denen *Lomikowski* (1872) täglich 15,0—60,0 Natriumcarbonat mit der Nahrung beigebracht hatte, litten am 3.—5. Tage an Durchfall, Abnahme der Esslust, zeitweisem Erbrechen und mit fortschreitender Abmagerung kam es zum Tode. Bei der Autopsie fand sich constant Auflockerung des Zahnfleisches, Schwellung der Darmschleimhaut, der *Lieberkühn*'schen Drüsen und *Peyer*'schen Drüsenplaques, Anämie der Lungen, fettige Entartung des Herzens, Vergrösserung der *Malpighi*'schen, mit lymphoiden Zellengebilden stark erfüllten Körperchen der Milz, in der Leber starke Füllung ihrer Zellen mit feinkörniger Masse, sehr wenig Zucker, dagegen Glycogen in grösserer oder geringerer Menge; die Nieren vergrössert und ihre Harncanälchen von sich abstossendem Epithel erfüllt, Urin alkalisch, mitunter eiweisshältig.

Die durch Resorption in's Blut überführten oder nach Aufnahme pflanzensaurer Salze daselbst entstandenen Alkalicarbonate erhöhen, wenn auch in wenig erheblichem Grade, die Alkalescenz des Blutes *(Dubelin, Raimondi)* und der verschiedenen Drüsensecrete (Speichel, Galle); ausserdem steigern sie die Umsetzung und Oxydation der eiweissartigen Substanzen, der Fette und anderer organischer Verbindungen, die Harnstoffausscheidung, sowie die Diurese, und dies weit mehr, als die alkalischen Chloride (pag. 357). Damit im Einklange steht die nach methodischer Anwendung alkalischer Mineralwässer sich einstellende auffällige Fettabnahme. Auf der erhöhten Alkalescenz des Blutes beruht auch wesentlich, wie aus Versuchen *Rossbach's* (1882) über das Verhalten der Trachealschleimhaut an Säugern bei intervenöser Injection von Natriumcarbonat zu schliessen ist, der günstige Einfluss, den dieses, sowie die es führenden Mineralwässer auf Erkrankungen der Schleimhaut der Luftwege ausüben, indem unter dem Gebrauche jener Mittel bestehende Schleimhauthyperämien beseitigt und die gleichzeitig vermehrte Schleimsecretion herabgesetzt werden. Was den Einfluss der alkalischen Carbonate auf die Gallensecretion betrifft, so stimmen die Resultate der in dieser Hinsicht hauptsächlich an Gallenfistelhunden angestellten Versuche wenig miteinander überein.

S. Lewascheff und *Klikowicz* (1883) beobachteten bei ihren Versuchen an Gallenfistelhunden, denen der Ductus choledochus nicht unterbunden worden ist, dass die Menge des aus der Gallenfistel hervortretenden Secretes durch Natriumbicarbonat, zumal in stark verdünnter Lösung, sowie durch alkalische Säuerlinge und Glaubersalzwässer, insbesondere wenn dieselben warm eingebracht wurden (Vichy- und Carlsbader Wasser), vermehrt, dasselbe dünner und flüssiger erscheint, und zwar mehr noch unter dem Einflusse des doppelt kohlensauren als des schwefelsauren Natriums. *L. Prevost & P. Binet* (1888) fanden jedoch die Wirkung des doppelt kohlensauren, wie die des schwefelsauren und phosphorsauren Natriums bei Gallenfistelhunden nach Injection dieser Salze in den Magen und das Duodenum auf die Secretion und Elimination der Galle unbedeutend, während die Injection von gallensaurem Natron in den Magen, in's Duodenum und auch in's Blut eine beträchtliche Zunahme der Gallenabsonderung ergab.

Im Verhältnisse zur Menge der genossenen Alkalicarbonate schwindet der Aciditätsgrad des Harnes bis zum Eintritte alkalischer Reaction, welche eine Ausscheidung der erdigen Phosphate bedingt, die sich um so länger erhält, je grösser die verabreichte Dosis war; doch kann bei Abfuhr der kohlensauren Alkalisalze als Bicarbonate der Harn klar und selbst von schwach saurer Reaction erscheinen. Da durch die

mit ihrer Ausscheidung gesteigerte Diurese dem Blute grössere Wassermengen entzogen werden, so regt das wasserärmer gewordene Blut, indem es den Gewebsflüssigkeiten Wasser entzieht, zu erhöhter Resorption hydropischer Ergüsse an.

Auf die Haut und die Schleimhäute wirkt kohlensaures Natrium bei localer Application wie kohlensaures Kalium; nur in der Stärke seiner caustischen Wirksamkeit steht es diesem, doch nicht erheblich, nach. Wie Aetz- und kohlensaures Kalium, so besitzen auch die gleichnamigen Natriumverbindungen, im Verhältnisse zur Stärke ihrer Alkalescenz, die Eigenschaft, die Hornsubstanz der Haut zu erweichen, deren äussere Epidermislagen zu lockern und sie für die Aufnahme arzneilicher Substanzen geeigneter zu machen; dabei wirken dieselben lösend und zersetzend auf die an den Hautdecken befindlichen Fettstoffe und Exsudationsproducte, vernichtend auf die daselbst nistenden parasitischen Organismen und regen durch den von ihnen ausgehenden Reiz das Derma überdies zu vermehrter Blastembildung und gesteigerter Reproduction der Epidermis an, was ihre Heilwirkungen bei manchen Hautkrankheiten erklärt. Für den internen Gebrauch, wie auch in vielen Fällen bei localer Anwendung auf Schleimhäuten, zieht man das doppeltkohlensaure Natrium, mit Rücksicht auf dessen nahezu neutrale Reaction und darum geringe Reizwirkung, dem stark alkalisch reagirenden einfach kohlensauren Natrium vor, welches selbst in relativ kleinen Dosen vom Magen viel schlechter vertragen wird.

Therapeutische Anwendung. Saures kohlensaures Natrium wird, gleich den daran reichen Natronsäuerlingen, intern verabreicht: 1. bei krankhaften Zuständen des Verdauungscanales, so bei einfach saurer und katarrhalischer Magensafthypersecretion, passagerer Dyspepsie (Katzenjammer), leichteren Graden von Magenectasie und Säureinsufficienz *(Jaworski)*, chronischen Magenkatarrhen und Magengeschwüren, wie auch zur Bekämpfung der durch sie bedingten dyspeptischen Zufälle, dann bei symptomatischem Erbrechen (in Sodawasser gelöst oder in Form von Brausemischungen, in denen jedoch das Bicarbonat im Verhältnisse zur Säure überwiegen muss) und gegen Vomitus der Säuglinge mit gleichzeitiger Verstopfung (2,0—4,0 : 500,0 Milch); 2. als Förderungsmittel der Verdauung, zur Unterstützung der Blutbildung und Ernährung bei scrophulösen und sonst herabgekommenen Personen, besonders in Verbindung mit Eisen (eisenhaltige Natronsäuerlinge) und geeigneter Nahrungszufuhr; 3. bei Krankheiten der Gallenwege, Katarrh derselben, Stauungsicterus, Gallensteinbildung und Intumescenz der Leber in Folge von behinderter Gallenabfuhr, von Circulationsstörungen der Pfortader oder aus anderen Ursachen; 4. bei katarrhalischen Affectionen der Respirationsorgane als Bechicum, zur Mässigung der die Erkrankung begleitenden Beschwerden (Gefühl von Trockenheit und Kitzel in den Luftwegen, lästiger Hustenreiz, erschwertes Athmen), wie auch zur Förderung ihrer Heilung, namentlich in Verbindung mit Kochsalz (in Form alkalisch muriatischer Säuerlinge); 5. bei harnsaurer Diathese und in Fällen chronischer Blasen- und Nierenkatarrhe mit gesteigerter Acidität des Harnes und reichlicher Ausscheidung harnsaurer Sedimente in Form von Sand und Gries (pag. 337), wie auch gegen Arthritis urica; nur ist bei Anwendung der kohlensauren, sowie der pflanzensauren Alkalien zu beachten, dass mit der Alkalescenz des Harnes und der durch sie bedingten

Ausscheidung der Erdphosphate es zu neuer Ablagerung auf die schon vorhandenen Concremente kommen kann; 6. als harntreibendes Mittel bei hydropischen Zuständen, meist in Verbindung mit anderen Diureticis (Digitalis, Scilla); wirksamer die Kaliumsalze, insbesondere essigsaures Kalium und Boraxweinstein; 7. bei allgemeiner Fettsucht, Fettentartung der Leber und im Anfangsstadium der Lebercirrhose, dann gegen die in Folge venöser Stauung in den Unterleibsorganen sich ergebenden Störungen, besonders in Verbindung mit Natriumsulfat als künstliches Carlsbader Salz (pag. 365) oder statt dieser Salze alkalisch-salinische Mineralwässer; 8. zur Förderung des Zerfalles, der Lösung und Resorption älterer, in Bindegewebsräumen abgelagerter Exsudate und anderer pathologischer Bildungen, zu welchem Behufe sich weit mehr die alkalisch-muriatischen Wässer, intern und als Thermalbäder gebraucht, eignen. Von Nachtheil erscheint der Genuss der Alkalicarbonate, insbesondere grösserer Dosen bei herabgekommener Ernährung, etwas höheren Graden von Magenectasie und Säureinsufficienz, dann in den Fällen, wo alkalisch reagirende Transsudate im Gefolge entzündlicher Processe, Ulcerationen etc. in die Magenhöhle abgesetzt werden und bei fieberhaften Zuständen.

Dosis und Form. Intern: Natrium hydrocarbonicum zu 0.5—1,5 p. d. ein- oder mehreremal im Tage, bis 10,0 p. die in Pulvern (Rp. 158, 159, 176), Pastillen (Rp. 207) und Lösung mit Säurezusatz (Wein- oder Citronensäure) zu Brausemischungen. Natrium carbonicum crystallisatum in gleichen Gaben und Formen, doch selten aus den oben gegebenen Gründen; meist nur als trockenes Salz (in halb so grosser Dosis) bei Verordnung in Pillen oder Species.

Extern: Natriumbicarbonat als milde alkalische Substanz für Zahnpulver und Zahnpasten, zur Insufflation auf die Mandeln bei acuter Tonsilitis (*Stuver* 1882), in Lösung (0,5—2%) zu Mund- und Gurgelwässern, erstere bei starkem Zahnbeleg, zähem Speichel und Schmerzhaftigkeit der Zähne, zu Schnupfwässern, Einspritzungen in die Nase und zerstäubt zu Inhalationen bei chronisch-katarrhalischen und granulösen Erkrankungen der Nasen-, Rachen- und Kehlkopfschleimhaut mit Bildung zäher schleimiger Massen, zur Ausspülung des Magens (1—1,5%) bei chronischen Katarrhen mit Ectasie des Magens und zu Eingiessungen in die Darmhöhle (Natr. carb. cryst. 2,5 : 1000 Aq. mit oder ohne Zusatz von 1,25 Kochsalz, *Jaworski*) bei chronischen Dickdarmkatarrhen, zu Injectionen in die Harnblase, in den Uteruscanal, zu Waschungen oder Umschlägen bei Verbrennungen (*Waters*, *Troizki*) und zu Bädern (500,0 für ein allg. Bad; Bain artificiell de Vichy Ph. franç.); das krystall. kohlensaure Natrium wie jenes in fast gleichen Mengenverhältnissen, besonders dann, wenn eine stärkere alkalische Einwirkung beabsichtigt wird, ausserdem als Excipiens, um Fette, Harze und Balsame wie durch Seife mit Wasser mischbar und der Einverleibung zugänglicher zu machen; das trockene Salz in den Fällen, wo Natriumcarbonat pulverig zu dispensiren ist, ausserdem als Streupulver (bei Diphtheritis, *Fehr*), als Bestandtheil von Zahn- und Waschpulvern; rohes, kohlensaures Natrium (gemeine Soda) nur zur Bereitung alkalischer Bäder ($^1/_4$—1 Kgrm. für ein Vollbad), in den Fällen wie Seife.

Zubereitungen: 1. Pastilli e Natrio hydrocarbonico, Pastilli Bilinenses (de Vichy), Pastillen aus saurem kohlensaurem Natrium, Sodazeltchen Ph. A.; ca. 2 Grm. schwere Zuckerpastillen mit je 0,1 Natriumbicarbonat und mit Ol. Menth. pip. aromatisirt.

2. Potio Riveri (pag. 323).

3. Pulvis aërophorus Ph. A., Pulvis aërophorus Anglicus Ph. G., Brausepulver (engliches); aus 2,0 fein zerriebenem sauren kohlensauren Natrium in gefärbter (blauer) Papierkapsel und einem zweiten Pulver in weisser Papierkapsel mit 1,5 fein zerriebener Weinsäure. Unter dem Titel Pulvis aërophorus führt Ph. Germ. eine pulverige Brausemischung an, aus 10 Th. Natr. bicarb., 9 Th. Acid. tartaric. und 19 Th. Sacchar. zusammengesetzt.

4. Pulvis aërophorus Seidlitzensis, Seidlitzpulver Ph. A., Abführendes Brausepulver, Seidlitz Powder Anglorum, eine in farbiges Papier eingeschlossene Mischung von 10,0 fein gepulvertem weinsauren Kaliumnatrium mit 3,0 saurem kohlensaurem Natrium, und 3,0 Weinsäure in einer weissen Papierkapsel. Pulvis aërophorus laxans Ph. Germ. weicht nur in Hinsicht der Gewichtsverhältnisse ab; es besteht aus 7,5 Tartarus natronatus mit 2,5 Natr. bicarb. in der einen und 2,0 Acid. tartar. in der anderen Papierkapsel.

Brausemischungen verdanken ihre arzneiliche Wirksamkeit zum grossen Theile der bei ihrer Anwendung in bedeutenden Mengen frei werdenden Kohlensäure (pag. 315). Man bedient sich ihrer hauptsächlich bei dyspeptischen Zufällen, Ekel, Uebelkeit, Erbrechen, Hustenreiz, Aufregungszuständen und Orgasmus. Man lässt das einfache Brausepulver (Ph. Germ.) zu $^1/_2$—1 Theel., in Wasser eingerührt, während des Aufschäumens nehmen oder bringt dasselbe auf die Zunge und nimmt einen Schluck Wasser nach. Bei Anwendung des sog. englischen Brausepulvers löst man die Säure in einem mit gewöhnlichem oder Zuckerwasser halb gefüllten Glase, trägt hierauf das Sodapulver ein, und trinkt sodann die schäumende Mischung aus. Das Seidlitzpulver wird als kühlendes Laxans bei gleichzeitig bestehender Dyspepsie anderen Abführmitteln vorgezogen und zu dem Behufe zuerst das sodahältige Pulver gelöst und nach Zusatz der Säure die Mischung während des Schäumens oder in Absätzen getrunken. Die Menge der hierbei in Wirkung tretenden Abführsalze beträgt bei Anwendung des Präparates der Ph. A. ca. 15 Grm.

Kohlensaures Natron führende Wässer (Alkalische Mineralwässer, Natronquellen) treten an vielen Stellen der Erde zu Tage. Die kalten Quellen enthalten meist noch erhebliche Mengen theils freier, theils (als Bicarbonat) gebundener Kohlensäure. Neben dieser kommen in den verschiedenen Natronwässern in arzneilich gleichwerthigen oder untergeordneten Mengen noch Chlornatrium, schwefelsaures Natrium, dann Kalk, Magnesia und Eisenoxydul an Kohlensäure gebunden, selten Jod- und Bromsalze vor. Je nach dem Vorwalten derselben unterscheidet man rein alkalische, alkalisch-muriatische, alkalisch-salinische und alkalisch-erdige Mineralquellen, ausserdem alkalische Jod- und Eisenwässer.

Die Wässer dieser Quellen sind klar, farb- und geruchlos, von laugenartigem, bei reichem Gehalte an Kohlensaure prickelndem Geschmack, bei Anwesenheit von Kochsalz oder Glaubersalz von salzigem, oder bitterlich salzigem Beigeschmack. Man bedient sich ihrer vornehmlich zu Trinkcuren; viele derselben werden auch in Form von Bädern, theils als Haupt-, theils als Unterstützungsmittel der Cur benützt.

a) Alkalische Säuerlinge. Dieselben enthalten fast ausschliesslich kohlensaures Natron (ca. 0,5—7,0 in 1 Liter Wasser) und meist viel freie Kohlensäure (circa 0,6—1,5 Vol.), während die oben erwähnten Begleiter theils fehlen, theils nur in geringen, wenig wirksamen Mengen vorhanden sind. Einzelne derselben treten als heisse Quellen zu Tage, so Vichy (Source grande Grille 41° C.) und Mont-Dore (42,5° C.) in Frankreich, Lipik in Slavonien (63°), Neuenahr (32°) in Preussen; die meisten jedoch sind kalt, und unter diesen besonders jene zu Rohitsch, Radein und Gleichenberg (Johannisquelle) in Steiermark, Preblau in Krain, die Fellathalquellen in Kärnten, Fachingen und Obersalzbrunn in Preussen, dann Vals und Vichy (Source Célestins) in Frankreich, Passung in der Schweiz hervorzuheben.

Sie werden bei den oben gedachten krankhaften Zuständen der Verdauungs- und Harnorgane vorzugsweise in Anwendung gezogen.

b) Alkalisch-muriatische Säuerlinge. Dieselben besitzen neben Natriumbicarbonat und den oben erwähnten Bestandtheilen noch Kochsalz in wirksamen Quantitäten (ca. 0,15—4,5 in 1 Lit.), welches die therapeutischen Leistungen des kohlensauren Natrons in mehrfacher Beziehung fördert. Man zieht daher diese Wässer den rein alkalischen Säuerlingen bei chronisch-katarrhalischen Erkrankungen der Respirations- und Verdauungsorgane, im Beginne und bei chronischem Verlaufe der Lungenphthise, sowie gegen scrophulöse Leiden vor. Zu den kalten Quellen dieser Art zählen Gleichenberg (Constantinquelle) in Steiermark, Luhatschowitz in Mähren (mit kleinen Mengen von Na J, Na Br, $Li CO_3$ und hohem Kohlensäuregehalt), Sczawnicza in Galizien, dann Selters im ehemaligen Herzogthum Nassau, Rhoisdorf, Tönissteiu und Weilbach (Natronlithiumquelle) in Preussen u. a. m. Alkalisch-muriatische Thermalquellen besitzen Ems (mehrere derselben, darunter der Kesselbrunn mit 48°) und Asmannshausen (31—32°) am Rhein und Royat (20—35,5°) in Frankreich.

c) Alkalisch-salinische Säuerlinge. Diese Wässer sind durch die Mitwirkung von Glaubersalz und manche derselben überdies noch durch jene von Kochsalz oder Eisencarbonat ausgezeichnet. Man wendet sie vorzugsweise bei Unterleibskrankheiten, namentlich bei Stauungszuständen der Abdominalgefässe und deren Folgezuständen an, so bei chronischen Katarrhen der Verdauungsschleimhaut, Anschoppung der Leber, habitueller Stuhlverhaltung, Hämorrhoidalleiden, menstruellen Störungen und nervösen Zuständen als Folgen jener Circulationsstörungen in ihrer Rückwirkung auf die nervösen Centralorgane, häufig als Folgen sitzender Lebensweise und üppiger Ernährung, ferner bei Fettleibigkeit, fettiger Erkrankung der Leber, Anschwellung derselben und der Milz nach Malarien, dann bei Icterus, Gallensteinbildung u. s. w. Von kalten alkalisch-salinischen Quellen sind hervorzuheben: Marienbad (Ferdinandsbrunnen), Franzensbad (Wiesenquelle, Salzquelle, kalter Sprudel u. a. mit nicht unbedeutendem Kohlensaure- und Eisengehalt) und Bilin (mit Glaubersalz und Kochsalz) in Böhmen, Rohitsch in Steiermark (Tempelbrunn), Füred am Plattensee, Elster in Sachsen, Tarasp in der Schweiz; von Thermalquellen: Carlsbad (Sprudel 73°, Mühl- und Schlossbrunnen 57°); Bertrich in Rheinpreussen (32,5°), St. Gervais (39—42°) in Savoyen und Ofen (schwach alkalisch-salinische Thermen bis 40°).

Je nach der Menge und Beschaffenheit ihrer wirksamen Bestandtheile werden die alkalischen Mineralwässer zu einem oder mehreren Bechern, gewöhnlich am Morgen, in Intervallen von 10—20 Minuten genossen, viele derselben auch während der Mahlzeiten, pur oder mit Milch, Molken und bei Neigung zur Obstipation mit einem Bitterwasser versetzt. Ausserdem werden sie häufig als Bäder verwendet, namentlich die Thermen (mit der Wirkung alkalischer Bäder) und die kalten, an Kohlensäure reichen Quellen in Form sog. Säuerlingsbäder, indem das durch heisse Dämpfe erwärmte Badewasser jenes Gas in zahllosen Bläschen entlässt. In Folge der Reizwirkung, welche die Haut des Badenden dabei erleidet, stellen sich bald starkes Prickeln der Haut mit Gefühl von Wärme und durch Irradiation auf die nervösen Centralorgane Reflexwirkungen mit deutlicher Beeinflussung des Stoffwechsels ein. Dieselben haben sich besonders bei nervösen Leiden, namentlich Depressionszuständen, bei Menstruationsanomalien, chronischer Metritis, Sterilität, dann auch gegen die Folgezustände nach erschöpfenden Krankheiten von Nutzen erwiesen.

d) Natrium silicicum, Kieselsaures Natrium Ph. A., Liquor Natrii silicici, Kieselsaure Natriumflüssigkeit Ph. G. Zu Heilzwecken wird dasselbe nur in flüssiger Form als sog. Wasserglas verwendet; eine klare, farblose oder gelbliche, gummiähnlich zähe Flüssigkeit vom spec. Gew. 1,4.

Man erhält Wasserglas durch Schmelzen eines innigen Gemenges von Quarzsand, trockenem Alkalicarbonat und Holzkohlenpulver, Eingiessen der Masse in Wasser unter fleissigem Umrühren und mehrstündigem Kochen. Die durch Absetzen klar gewordene Flüssigkeit wird zum spec. Gew. 1,4 eingedampft und enthält dann 36% kieselsaures Natrium ($Na_2 Si O_3 + H_2 O$). Es gibt 3 Sorten von Wasserglas: Kali-, Natron- und Doppelwasserglas; in letzterem ist Kali und Natron, an Kieselsäure gebunden, zugleich enthalten.

In dünner Schichte der Luft ausgesetzt, trocknet Wasserglas um so früher ein, je concentrirter dessen Lösung ist, indem das Natriumsilicat durch die Kohlensäure der Luft unter Ausscheidung gallertiger Kieselsäure zersetzt wird. Bei seiner Anwendung zu Verbänden ist es von Wichtigkeit, dass es kein ungebundenes Natronhydrat enthalte.

da durch dieses die Haut geätzt würde. Man erkennt dies daran, dass eine Probe mit $^1/_4$ des Gewichtes Weingeist gemischt, keinen Niederschlag erzeugt. Kaliwasserglas ist theurer und trocknet langsamer ein.

Kieselsaure Alkalien scheiden aus ihrer wässerigen Lösung auf Zusatz von Säuren einen gallertartigen Niederschlag ab, der, gewaschen und getrocknet, aus wasserhaltiger amorpher Kieselsäure, Acidum silicicum praecipitatum, besteht, ein weisses, sehr leichtes, im Wasser unlösliches, in caustischen Alkalien lösliches Pulver, im Gegensatze zur anhydrischen Kieselsäure (SiO_2), Silicea, welche in Form von Quarzpulver, geglühter Infusorienerde (Terra silicea), einer lockeren, aus Diatomenpanzern bestehenden Erde (mit 3—10% Wasser), auch Bergmehl und Kieselguhr genannt, rein oder mit antiseptisch wirkenden Zusätzen als austrocknendes, die Heilung unter Schorf bei Wundbehandlung förderndes Streupulver, mit 10% Salicylsäure gegen Fussschweisse (*J. Habart* 1888), wie auch als Consistenzmittel für Pasten (pag. 53) Anwendung findet, selten als Tuffstein oder Tuff, eine vulcanische, durch Einwirkung von Wasser zersetzte Schlacke, häufiger als Bimsstein, Pumex, Lapis Pumicis, ein blasiges, poröses, fast wasserfreies, vulcanisches Glas (mit 60—70% Kieselsäure), feingepulvert, zur Reinigung der Zähne (Pulvis dentifricius c. Pumice) und der Haut in Form von Bimssteinseife, Sapo Pumicis, verwerthet wird.

Natronwasserglas dient wie Gyps lediglich zur Herstellung resistenter Contentivverbände. Der Wasserglasverband ist nur halb so schwer als der Gypsverband, von gleicher Widerstandsfähigkeit, genauer anpassend und dauerhafter als dieser, trocknet aber viel langsamer (in 12—24 Stunden vollständig) ein (*Runge, Hofmokl* 1872). Vermöge seiner Elasticität, Geschmeidigkeit und Dauerhaftigkeit eignet sich derselbe besonders bei Gelenkleiden und für orthopädische Zwecke, da er sich an den verschiedenen Gelenken des Körpers durch Ausschnitte von geeigneter Grösse und Gestalt an den hierzu bestimmten Stellen beweglich machen lässt (*Kapeller, Haffter* 1876).

Um das Festwerden des Verbandes zu beschleunigen, dampft man die kieselsaure Natriumflüssigkeit bis zum spec. Gew. 1,5 ein, oder setzt ihr Kreide, besser Magnesia alba (*Englisch*) zu.

Wie Borax, besitzen auch die löslichen alkalischen Silicate gährungs- und fäulnisswidrige Eigenschaften (*Rabuteau, Chompouillon, Debreuil, Picot* u. A.), desgleichen lösende für Harnsäure. Auf höher organisirte Thiere üben sie schon in verhältnissmässig kleinen Dosen eine die Existenz derselben bedrohende Wirkung aus. 1,0—2,0 kieselsaures Natrium führen bei (6—7 Kgrm. schweren) Hunden den Tod in 5—10 Tagen herbei, 0,75—1,0 in die Venen injicirt, tödten sie in 24—30 Stunden, während 2,0 bis 4,0 Borax ihnen ohne Gefahr injicirt werden dürfen. 0,5—0,75 kieselsaures Natron, Kaninchen in den Magen eingeführt, hat Mangel an Fresslust, Diarrhöe, Zunahme der Temperatur und Athemfrequenz, nach 5—8 Stunden den Tod, constant nach Dosen von 1 Grm. unter Erscheinungen von Gastroenteritis zur Folge; subcutan schon nach 0,5 (*Picot* 1873). Post mortem: Nierenverfettung und Abschilferung des Epithels der Harncanälchen (*Rabuteau & Papillon* 1872).

Die interne Anwendung des wie Natriumcarbonat nahezu gleich stark alkalisch reagirenden, therapeutisch bis jetzt sehr wenig benutzten Natriumsilicats erscheint selbst in starker Verdünnung nach Versuchen an Thieren nicht ganz unbedenklich. Man hat dasselbe intern zu 0,05—0,25 p. d. einigemale im Tage in Pillen oder in einem alkalischen Säuerling gelöst, gegen harnsaure Diathese und ihre Folgen angewendet. Da solches gährungs- und fäulnisswidrige Eigenschaften besitzt, so hat man es auch in zerstäubter (0,5%) Lösung zu Inhalationen bei fötidem Auswurf und in 0,2% Lösung zu Injectionen in die Blase bei durch Vibronen unterhaltener Harngährung (*Debreuil* 1872) in Anwendung gezogen. Die hydratische Kieselsäure wurde intern zu 0,05 p. d., 2—3mal tägl. in Pillen und Pastillen mit Kalkpräparaten als Unterstützungsmittel der Knochen- und Zahnbildung bei retardirter Dentition und Rachitis, von *Battye* auch gegen Krebs, Fibroidbildung, Albuminurie etc. empfohlen. Verlässliche Beobachtungen fehlen.

II. Verbindungen des Natriums mit pflanzlichen Säuren.

Dieselben verhalten sich in physiologischer, wie therapeutischer Beziehung den correspondirenden Kaliumsalzen (pag. 336) im Wesent-

lichen gleich. Wie diese wirken sie, namentlich die Verbindungen mit Essigsäure und den Fruchtsäuren, in grösseren Dosen genommen, abführend. In kleineren Gaben verabreicht, unterliegen sie der Resorption und werden im Blute zu Carbonaten oxydirt. In Folge dessen rufen sie diesen analoge Allgemeinwirkungen hervor und ertheilen auch dem Harne, zumal in nach etwas längeren Intervallen verabreichten Gaben, eine alkalische Reaction.

Officinell ist nur Natrium aceticum Ph. G., Acetas Sodae sive natricus, Essigsaures Natrium, Natriumacetat. Farblose, durchsichtige, an warmer Luft verwitternde Krystalle, welche mit 1,4 Th. Wasser eine alkalisch reagirende Lösung geben, in 23 Th. kaltem und in 2 Th. siedendem Alkohol sich lösen.

Nach Ph. A., Ed. VI, wurde das Salz durch Neutralisiren von 200,0 verdünnter Essigsäure mit der nöthigen Menge (ca. 60,0) Natriumbicarbonat, Erwärmen der Flüssigkeit bis zur vollständigen Entfernung der Kohlensäure und Verdunsten zur Krystallisation dargestellt.

In Hinsicht auf Wirkungs- und Anwendungsweise verhält sich das Salz dem Kaliumacetat nahezu gleich (pag. 337); in therapeutischer Beziehung scheint es diesem nachzustehen. Als milder wirkendes Natriumsalz reicht man es in etwas grösseren Gaben als das (trockene) essigsaure Kalium, auch in denselben Formen und gegen die gleichen Krankheitszustände.

Natriumacetat, Säugern in die Venen injicirt, wirkt nicht stärker als Kochsalz und tödtet sie erst in grossen Dosen und stärkerer Concentration (Kaninchen nach 3,9 in 15% Lösung) unter heftigen Krämpfen und reichlicher Urinentleerung (*H. Mayer* 1886). 1 Grm. des Salzes, einem 1660 Grm. schweren Kaninchen subcutan injicirt, hatte nur eine bald vorübergehende Beschleunigung und Unregelmässigkeit der Respiration zur Folge *(Geerkens)*. Nach intravenöser Injection desselben bei Hunden fand *Rabuteau* (1871) den Harn alkalisch, desgleichen nach der von valeriansaurem und bernsteinsaurem Natrium.

III. Natrium chloratum, Natrium muriaticum. Murias Sodae, Sal communis, Sal culinaris, Chlornatrium, Kochsalz.

Chlornatrium wird theils durch Zutageförderung von Steinsalz (Sal Gemmae), theils durch Versieden kochsalzhaltiger Quellen und Soolen (Sudsalz), sowie durch Verdunsten des Meerwassers (Sal marinus) gewonnen. Rein ist dasselbe in 2,8 Th. kalten wie heissen Wassers, in 5 Th. Glycerin, wenig in Alkohol löslich. Zum Arzneigebrauche genügt vollkommen das zur Würze der Speisen dienende Salz.

Chlornatrium findet sich wie die Alkaliphosphate in allen Flüssigkeiten des menschlichen Organismus. Es ist auch die Quelle der im Magen auftretenden Chlorwasserstoffsäure *(Maly)*, welche sich schon in einer wässerigen Lösung des Salzes unter Einwirkung von Kohlensäure bei gewöhnlicher Temperatur und Atmosphärendruck zu bilden vermag *(H. Schulz)*. In kleinen Dosen genossen, steigert Kochsalz die Speichelsecretion, sowie die Absonderung der Laabdrüsen unter reichlicher Ausscheidung des Pepsins aus den Hauptzellen (*Grützner* 1875) und vermag so die Verdauung amyloider wie eiweissartiger Nahrungssubstanzen zu beschleunigen. Geronnenes Eiweiss und Faserstoff lösen sich in künstlicher Verdauungsflüssigkeit leichter, wenn dieser 1,5% Kochsalz zugesetzt ist *(Lehmann)*. Dasselbe steigert zugleich, schon in relativ kleinen Mengen, die motorische Thätigkeit des Magens und fördert die Resorption des Mageninhaltes, sowie dessen Uebertritt in den Darm, in welchem es auf gleiche Weise zur beschleunigten Digestion der noch ungelöst gebliebenen Nahrungssubstanzen durch die verdauenden Fermente des pancreatischen Saftes beiträgt. Wie durch Natrium-

bicarbonat wird auch durch Kochsalz einerseits eine grössere Nahrungsaufnahme unter Steigerung des Appetites ermöglicht, andererseits ein gährungshemmender Einfluss auf den Magen- und theilweise auch auf den Darminhalt ausgeübt. Schon die im normalen Zustande vorhandenen Chlornatriummengen sind nach *Lehmann* gross genug, um abnorme Gährungsvorgänge hintanzuhalten, ohne die Verdauung zu beeinträchtigen. Nicht ohne Nutzen bedient man sich daher desselben, sowie kochsalzreicher Speisen (Häringe, Pöckelfleisch) bei Appetitlosigkeit, Indigestion und Dyspepsie nach Ueberladung des Magens.

Genuss grösserer Kochsalzdosen erregt Wärmegefühl im Magen und lebhaften Durst, da das Salz nach seiner Aufnahme in's Blut Wasser in einer gewissen Menge bindet, das den Geweben entzogen wird; dabei beeinträchtigen jene grossen Gaben nicht unerheblich die verdauende Wirksamkeit des Pepsins wie die des Trypsins (*Marle* 1875). Sowohl bei Gesunden wie bei Kranken sinkt der Aciditätsgrad des Mageninhaltes, und um so mehr, je stärker die Kochsalzlösung war, und kann letzterer, ohne dass das Pepsin schwindet, seine saure Reaction verlieren und eine neutrale zeigen, da mit der Magensaftsecretion gleichzeitig eine seröse Transsudation in den Magen stattfindet, welche als alkalisch reagirende die Säure des Magensaftes neutralisirt (*N. Reichmann* 1887). Mit dem Eintritte des Kochsalzes in grösserer Menge in den Darm kommt es durch den auf die Darmschleimhaut wirkenden Reiz zu gesteigerter Peristaltik, welche die Abfuhr des Darminhaltes beschleunigt, selbst Durchfall herbeiführen kann. Bestehende Diarrhoeen werden durch Kochsalzgenuss verschlimmert. Auf der menschlichen Darmschleimhaut spricht sich die Reizwirkung des Chlornatriums schon in Mengen von 3 Grm. durch Röthung, Schwellung, locale Temperaturszunahme, heftige Peristaltik und Transsudation auf die Darmoberfläche aus (*Markwald* 1875). Trocken, in grösserer Gabe genommen, kann das Salz in Folge von Reizung der Magenschleimhaut Erbrechen veranlassen. Blutungen aus den Lungen werden durch dasselbe, in der Menge von $^1/_2$—2 Theelöffel genossen, meist in kurzer Zeit gestillt. Die hämostatische Wirksamkeit scheint auf einer durch Vagusreizung bewirkten reflectorischen Contraction der Lungenarteriolen zu beruhen.

Nach dem Einnehmen von ca. 30,0 Kochsalz wird der Stuhl breiig, braun und sauer reagirend, enthält jedoch kaum 1—2% davon, während 50 bis 60mal mehr durch die Nieren zur Ausscheidung gelangt (*Ihering* 1882). Auf toxische Dosen (100,0 bis 500,0) hat man den Tod unter heftigem Erbrechen und Abführen, starken Unterleibschmerzen und paralytischer Schwäche (*Taylor*) in kurzer Zeit eintreten gesehen.

Nach Injection von Chlornatrium unter die Haut des Frosches oder längerem Verweilen der Thiere in einer 10% Lösung des Salzes beobachtete *Prussák* (1867) Auswanderung der rothen Blutkörperchen durch die Wandungen der Capillaren; ähnliches auch bei unter dem Einflusse grösserer Menge des Salzes stehenden Kaninchen. Bei Einwirkung 1% Lösungen desselben werden die amöboiden Bewegungen der Blutzellen schwächer, verschwinden aber selbst nach der von 5—10% Lösungen nicht vollständig; nur schrumpfen die Zellen etwas ein. Vermehrung von Kochsalz im Blute bewirkt eine Verminderung des Wassergehaltes der Blutkörperchen, ohne dass das Salz in dieselben übergeht (*Nasse*).

Einspritzungen von Chlornatrium in's subcutane Bindegewebe oder in die Venen rufen bei Hunden, Katzen und Kaninchen, wenn die Dosis weniger als 1,0 pro 1 Kgrm. Körpergewicht beträgt, keine besonderen Wirkungserscheinungen hervor (*H. Mayer* 1886). Grössere Dosen führen den Tod der Thiere unter Trismus und Convulsionen herbei. Bei Kaninchen tritt dieser nach Gaben von 5,0 auf. Wird den Thieren gleichzeitig Wasser gereicht, so bleiben die Krämpfe aus und der Tod erfolgt, ohne dass Athmung und Herzthätigkeit gelähmt werden (*Guttmann, Podkopaëw*). Wird Hunden Blut ent-

zogen und dieses durch in die Venen injicirte Kochsalzlösung ersetzt, so kommt es zur Entstehung von Hydrämie, die umso hochgradiger ist, je grösser der Blutverlust war (*v. Ott*). Nach Versuchen *Falk's* (1873) an Hunden findet sich das in grösseren, doch nicht tödtlichen Dosen in die Venen gebrachte Salz nach 7—8 Stunden nicht nur in seiner ganzen Menge im Urin wieder, sondern auch noch ein Ueberschuss davon, ohne dass es zur Albuminurie oder Hämaturie kommt. Dafür zeigt der Harn (bei hungernden und dürstenden Thieren) eine mehrere Stunden sich erhaltende alkalische Reaction, wie nach Einfuhr grosser Dosen von Kaliumsalzen in den Magen, ebenso auch, wenn nach vorausgegangener Entziehung von Kochsalz Hunden dieses in grösserer Menge mit dem Futter verabreicht wird, wo dann, namentlich der in den ersten 2 Stunden abgesonderte, von Erdphosphaten trübe, stark alkalisch reagirende Harn beim Ansäuren Kohlensäure unter Aufbrausen entbindet, welche Erscheinung mit jeder neu eingebrachten höheren Kochsalzgabe sich wiederholt, während mit Unterbrechung der Kochsalzzufuhr der Harn wieder stark sauer reagirt (*M. Gruber* 1887). Grössere Dosen (7,0—10,0 f. 1 Kgrm. Körpergewicht) tödten bei intravenöser Einfuhr Hunde in ca. $^1/_2$ Stunde unter Symptomen eines acuten Lungenödems. Aus den Luftwegen und der Nasenhöhle treten seröse Flüssigkeiten aus, die Herzaction sinkt, Trismus und Convulsionen gehen dem Tode voran (*Falck s.*). Wie durch concentrirte Kochsalzlösung sterben Thiere auch durch Zucker, Glycerin etc. in kurzer Zeit, wenn ihnen diese in die Bauchhöhle injicirt werden, wahrscheinlich in Folge von Entziehung grosser Flüssigkeitsmengen den Geweben (*F. Moritz* 1887).

In allen Absonderungsflüssigkeiten lässt sich bei vermehrter Zufuhr von Chlornatrium die Zunahme desselben, am meisten im Harne, Speichel und in der Milch constatiren. Die Zu- und Abnahme des Salzes im Harne hängt im Allgemeinen auch noch von anderen Momenten, so von der Menge des genossenen Wassers und von der grösseren oder geringeren Energie des Stoffwechsels ab; ausserdem beeinflussen krankhafte Zustände in hohem Masse die Ausscheidungsverhältnisse des Chlornatriums.

Die innerhalb 24 Stunden vom gesunden erwachsenen Menschen mit dem Harne abgeführte Kochsalzmenge schwankt zwischen 10,0—14,0. Bei acuten fieberhaften Krankheiten nimmt der Chlorgehalt des Harnes rasch ab, so dass er auf der Höhe der Krankheit bis auf ein Minimum schwindet. Die Kochsalzretention erklärt *C. Röhmann* (1880) damit, dass in Folge des Gewebszerfalles im Fieber grössere Mengen von Organeiweiss in den Säftestrom übergehen, wobei die Kaliumsalze aus ihrer Verbindung mit jenem Eiweiss austreten, welches im Plasma mit Chlornatrium sich verbindet, dessen Ausscheidung in Folge des längeren Zurückhaltens in circulirendem Eiweiss gehindert wird. Mit eintretender Besserung jener krankhaften Zustände steigt die Abfuhr der alkalischen Chloride und erhebt sich in der Convalescenz bis zur Norm, oder geht selbst über diese hinaus. In chronischen Krankheiten sinkt die Chlorausscheidung entsprechend dem geringeren Stoffumsatz im Körper (bei schwacher Verdauung und Aufnahme geringerer Nahrungsmenge). Bei Wassersüchtigen ist die Menge der Chloride, so lange die Harnabsonderung eine beschränkte ist, vermindert. Mit Eintritt der Diurese, sowie im Resorptionsstadium bedeutenderer flüssiger Exsudate steigt die Chlorausscheidung im Urin beträchtlich.

Vermehrte Zufuhr von Chlornatrium veranlasst die Abgabe eines wasserreicheren, zugleich lösend wirkenden Secretes auf allen Schleimhäuten, und trägt so, wie nach Anwendung von Salmiak, zur Verflüssigung zäher, klebriger, denselben innig adhärirender Schleimmassen und Exsudate, sowie zur leichteren Elimination derselben bei, wodurch die Heilung der erkrankten Membranen wie auch solcher Organe, deren Parenchym von schleimhäutigen Canälen durchzogen ist, wesentlich gefördert wird. Wie Natriumbicarbonat, so finden auch Kochsalz und noch mehr die diese Salze führenden Heilquellen eine häufige Anwendung bei Erkrankungen der Verdauungsschleimhaut, bei katarrhalischen Leiden der Gallenwege, der Respirationsorgane, der Nasen- und Rachenhöhlenwände, sowie der weiblichen Geschlechtswege.

Fast mit jedem Nahrungsmittel werden dem Organismus die zu seiner Existenz nöthigen Chlornatriummengen zugeführt. Im Blute, wo das Salz ungefähr die Hälfte des Aschenrückstandes bildet, erhält es

sich in einem auffällig gleich bleibenden Verhältnisse, das selbst dann nicht wesentlich alterirt erscheint, wenn die Zufuhr desselben dem Körper entzogen oder ihm solches in vermehrter Menge einverleibt wird. Das Blut vermag sich des Ueberschusses leicht mittelst der Nierenabsonderung, der Schleimhaut- und anderer Secrete zu entledigen; andererseits aber den nöthigen Chlornatriumgehalt auch bei sehr verminderter Kochsalzzufuhr sich noch zu bewahren. Nach monatelanger Kochsalzentziehung und gleichzeitiger kaliumreicher Kost fällt zwar der Chlorgehalt des Harnes bis auf ein Minimum, das Kochsalzquantum im Blute erscheint aber nicht sehr erheblich vermindert (*Kemmerich* 1869). Schon die im Fleische und in den Vegetabilien verhältnissmässig geringen Kochsalzmengen reichen hin, um dem lebenden Organismus das zu seinem Fortbestehen nöthige Quantum zu schaffen.

Nach 8tägiger Entziehung von Kochsalz sinkt bei Thieren der Gehalt desselben im Blute fast um ein Dritttheil herab. Wird das Salz hierauf wieder gereicht, so steigt dessen Ausscheidung nicht gleich um die gereichte Menge, vielmehr halten die Gewebe Antheile davon so lange zurück, bis sie auf den früheren Gehalt angelangt sind, wo dann die Ausfuhr des Kochsalzes der Einfuhr entspricht (*Klein* und *Verson* 1867). Im Salzhunger wird der Magensaft von Salzsäure frei, ohne dass an die Stelle desselben eine andere Säure tritt; doch enthält der Magen noch immer Chloride. Mit der Zufuhr derselben im Ueberschusse beginnt sofort die HCl-Ausscheidung im Magen. Unabhängig von ihr ist die Pepsinsecretion (*A. Cahn* 1886).

Kochsalz steigert nach Untersuchungen an Menschen *(Rabuteau, Kaupp)*, wie an Warmblütern *(Bischoff, Falck, Voit)* theilweise schon durch die mit dem Genusse des Salzes vermehrte Wasseraufnahme den gesammten Stoffwechsel, insbesondere aber den Umsatz der Albuminate und bedingt so eine Vermehrung der Harnstoffausscheidung. *H. Schulz* (1882) leitet dieses Verhalten aus der Eigenschaft des lebenden Protoplasmas ab, innerhalb der Gewebe aus Kochsalz Chlor abzuspalten und dadurch indirect oxydirend zu wirken. Das dem Blut- und Organeiweiss stets beigemengte Kochsalz bedingt zugleich deren grössere Löslichkeit, hindert die Fibringerinnung, begünstigt bei seiner bedeutenden Diffusionsfähigkeit die Strömung der Parenchymflüssigkeiten durch die Gewebe, sowie die Geschwindigkeit der Säftebewegung von Zelle zu Zelle und trägt ausserdem zur Aufnahme der in den Zellen und Geweben sich bildenden Verbrennungsproducte und ihrer Abfuhr wesentlich bei (*Voit* 1860). Vermöge des unter dem Einflusse des Kochsalzes, sowie der Alkalicarbonate gesteigerten Diffusionsaustausches zwischen der Ernährungsflüssigkeit und den im Bindegewebe und den Körperhöhlen befindlichen Exsudaten wird auch die Resorption derselben bei systematischer Anwendung jenes Salzes wirksam gefördert.

Bei vermehrter Einfuhr von Chlornatrium oder anderen Natronsalzen wächst die Menge des Kaliums im Harne, und umgekehrt bei erhöhter Kaliumaufnahme die der Natronsalze daselbst, insbesondere des Kochsalzes. Beim Genusse pflanzlicher Nahrung steigt daher das Bedürfniss nach Kochsalz zum Ausgleiche der vermehrten Aufnahme von Kaliumsalzen, namentlich des Kaliumphosphats, welches mit dem Chlornatrium einen theilweisen Austausch der Componenten unter Bildung von Chlorkalium und Natriumphosphat eingeht. Dies erklärt auch, warum Kochsalz hauptsächlich von solchen Völkern genossen wird, die von vegetabilischer oder gemischter Kost leben und nur pflanzenfressende Thiere das Salz begierig aufsuchen (*Bunge* 1874).

Trockenes (abgeknistertes) Kochsalz ruft bei längerem Verweilen auf der Haut entzündliche Reizung derselben hervor. In mehr oder weniger concentrirter Lösung, als Bad gebraucht, steigert es die Tastempfindlichkeit der Haut *(Sautlus)* und veranlasst eine vermehrte Wasser-

und Kohlensäureabgabe des Körpers *(Röhrig* und *Zuntz)*. Eine Resorption selbst geringer Mengen des Salzes findet hierbei nicht statt. Die über den grössten Theil der Hautdecken verbreitete, wenn auch gelinde Reizung ihrer sensiblen Nerven vermag auf reflectorischem Wege die Action der Herz- und Gefässnerven und damit die Blutvertheilung, sowie den Stoffwechsel zu beeinflussen und dies mächtiger als einfache Wasserbäder. Kochsalzbäder, insbesondere die mit Soole, vermögen darum bei gewissen Krankheitszuständen weit heilkräftiger als jene zu wirken.

Therapeutische Verwendung. Kochsalz wird zur Stillung von Hämoptoë (pag. 355), versuchsweise auch zur Coupirung epileptischer Anfälle bei ausgesprochener Aura *(Nothnagel)*, sowie im Beginne eines Migräneanfalles *(S. Rabow)* zu 1—2 Theelöffel, antidotarisch bei Vergiftungen mit Silbersalzen, wie auch um verschluckte Blutegel zu tödten, innerlich gereicht; ausserdem hat man es zur Förderung der Resorption flüssiger Exsudate in grösseren steigenden Gaben (bis zu 50,0 im Tage) unter Beschränkung flüssiger Nahrung versucht (*F. Robinson* 1883). Besondere Heilerfolge bietet die methodische Anwendung des Chlornatriums gegen eine Reihe constitutioneller, sowie localer Erkrankungszustände, zu deren Bekämpfung die verschiedenen natürlichen Kochsalzwässer theils zu Trinkcuren, theils extern in mannigfaltiger Anwendungsweise sowohl kalt, als auch von höheren Temperaturen in Gebrauch gezogen werden und an deren Heilwirksamkeit sich in vielen Fällen wesentlich noch die das Chlornatrium begleitenden Mineralbestandtheile (Calcium-, Magnesium-, Jod-, Brom- und andere Verbindungen), sowie Gase (Kohlensäure und Schwefelwasserstoff) betheiligen.

Indicationen für die Anwendung der Kochsalzwässer bilden vornehmlich: 1. Scrophulose in ihren verschiedenen Formen, namentlich Anschwellung und Vereiterung der Lymphdrüsen, der Gelenke und Knochen, scrophulöse Entzündungen des Seh- und Gehörorganes, Ausflüsse aus diesem und dem Uterus; auch Lungenphthise bei chronischem Verlaufe und in nicht vorgerücktem Stadium; 2. Katarrhe, insbesondere chronische, des Larynx, der Trachea und der Bronchien, dann der Nasen- und Rachenwände; 3. chronische Magen- und Darmkatarrhe, wie auch Verdauungsstörungen in Folge von Atonie des Verdauungscanales; 4. Fettleibigkeit und sog. Plethora abdominalis mit den sie begleitenden Folgezuständen (pag. 356), veraltete Exsudate und Entzündungsresiduen im Körper, dann gichtische und im Allgemeinen solche Zustände, die durch Retardation des Stoffwechsels bedingt werden; 5. Erkrankungen der weiblichen Sexualorgane, namentlich chronische Metritis, Parametritis und Oophoritis, veraltete Exsudate im Uterus und dessen Adnexis, Innervations- und menstruelle Störungen in Folge dieser und anderer Erkrankungen, Neigung zu Abortus und Sterilität; 6. Chronische Muskel- und Gelenkrheumatismen, rheumatische Neuralgien und Paralysen, sowie andere von den nervösen Centralorganen ausgehende Leiden, zumal als Folgen von Residuen exsudativer Processe im Gebiete derselben; 7. chronische Hautleiden, artbritische und varicöse Geschwüre, veraltete Schusswunden und Knochennecrose. Gegen diese, wie auch viele andere der erwähnten Leiden erweisen sich als besonders wirksam die salinischen Thermalbäder durch Bethätigung der Circulation und Resorption, der Ab-

stossung krankhafter Producte und den beschleunigten Wiederersatz verbrauchter Gewebstheile, während die Trinkcur in diesen Fällen von mehr untergeordneter Bedeutung ist.

Extern wendet man Kochsalz als Streupulver auf diphtheritische Belege *(A. Seibert)*, in Form von trockenem Staub zur Einathmung bei chronischen Nasen- und Rachenkatarrhen *(Tobold)*, von trockenen Fomenten und Trockenbädern (abgeknistert, noch warm als Reiz- und wasserentziehendes Mittel), bei ödematösen und gichtischen Anschwellungen, rheumatischen Paralysen etc. an, ausserdem als Kältemittel (1 Th. mit 1—2 Th. Schnee oder zerstossenem Eis, in welcher Mischung die Temperatur von 0° auf —17° sinkt) zu Umschlägen bei hochgradigen, namentlich traumatischen Entzündungen, Blutungen etc., wie auch in verd. spirituöser Solution (Franzbranntwein und Salz) zu Waschungen und Fomentationen auf Quetschungen, Verstauchungen, rheumatisch afficirte und geschwächte Theile, am meisten aber in Wasser gelöst zu Gurgel- und Schnupfwässern, Irrigationen (mittelst der *Weber*'schen Nasendouche bei Ozaena) und Inhalationen, sowohl zerstäubt (0,5—2%) bei chronischen Nasen-, Schlund- und Kehlkopfkatarrhen, granulöser Erkrankung der Schleimhäute und Bildung zäher Exsudate, behufs Erleichterung des Auswurfes und Förderung des Heilungsprocesses, als auch der aus verdampfenden Soolen und heissen Kochsalzquellen aufsteigenden Dünste, oder der in Räumen der Gradirwerke von Salinen sich verbreitenden Salzluft bei chronischen Bronchialkatarrhen, Larynx- und Lungenphthise, sehr häufig zu Bädern, localen (¼—1 Kgrm. für ein Fussbad) und Vollbädern mit (2—10 Kgrm.) Kochsalz, rohem Seesalz (Balneum marinum factitium), Mutterlaugensalz, oder aus kochsalzreichen Mineralwässern, Soolen und Mutterlaugen (s. unten) bereitet; ausserdem zu Injectionen in die Nase (1—3%), den äusseren Gehörgang, die Uterushöhle und Vagina, in neuerer Zeit auch zu intravenösen und hypodermatischen Infusionen (pag. 42 und 43) bei pulslosen Cholerakranken und lebensgefährlichen Blutverlusten statt der Bluttransfusion, u. zw. 6,0 Natr. chlor. mit 1,0 Natr. bicarb. in 1 Liter Wasser gelöst (*E. Schwarz* 1882, *Samuel* 1883), oder 0,6—0,8% Kochsalzlösung mit 1 Trpf. Natronlauge für je 500 Ccm. (*Küstner* 1883), oder einer geringen Menge von Alkohol *(Keppler, A. Weiss)* versetzt (in vielen Fällen mit Erholung, Heben des Pulses und Abnahme seiner Frequenz, in wenigen mit Rettung der Patienten); auch als Zusatz zu Klystieren, theils zur Verstärkung der ausleerenden Wirkung (5—10% Sol.) bei Obstipation, Vorhandensein von Würmern etc., theils als Derivans gleich den Essigklystieren (pag. 319).

Die zu Heilzwecken viel benützten natürlichen Kochsalzwässer (Halopegae) enthalten neben Chlornatrium als vorwiegenden und wesentlichen Bestandtheil stets noch andere Chloride (K Cl, $CaCl_2$ und $MgCl_2$), häufig kohlensaure und schwefelsaure Alkali- und Erdsalze, manche derselben nicht ganz unbedeutende Mengen von Lithium-, Jod- und Bromsalzen, von kohlensaurem Eisenoxydul, sowie Kohlensäure und als seltenere Begleiter Schwefelwasserstoff- und Stickgas. Vom Standpunkte ihrer balneotherapeutischen Eigenschaften unterscheidet man einfache Kochsalzwässer, jod- und bromhältige Kochsalzquellen und Soolen.

1. Einfache Kochsalzwässer. Sie besitzen einen relativ geringen Gehalt an Salzen (ca. 1—2,5%), zum grössten Theile aus Kochsalz in Begleitung anderer Chloride bestehend. Sie treten theils als natürliche Quellen zu Tage, theils sind dieselben erbohrt, kalt oder von höheren Temperaturgraden (20—80°), in der Regel klar, geruchlos, von mehr oder minder intensiv salzigem Geschmack. Viele derselben sind reich an Kohlensäure, was ihren therapeutischen Werth beträchtlich erhöht. Sie werden theils

zu Trinkcuren, namentlich die kohlensäurereichen, zu 1—4 Bechern im Tage, theils erwärmt oder als natürliche Halothermen, zu Bädern, Injectionen und Inhalationen verwerthet. Die Heilwirksamkeit der salzarmen Quellen in ihrer Anwendung als Bäder unterscheidet sich nicht sehr von jener der Akratothermen.

Zu dieser Gruppe zählen vornehmlich: Kissingen (Rakoczy, Pandur, Riesensprudel, an CO_2 reiche, auch Li Cl und Fe O führende Kochsalzwässer) und Neuhaus in Bayern, Werne und Rottenfelde in Westphalen, reich an CO_2, ebenso Schwalheim, dann Homburg (kohlensäurereiche, erdige und eisenhältige Kochsalzwässer) in Hessen, Canstatt und Mergentheim in Württemberg (salinisch-erdige Halopegen), Alsó-Sebes bei Eperies in Ungarn (an CO_2 arme, salinisch-erdige Kochsalzwässer). Halothermen von mitunter bedeutend hohen Temperaturen und Kohlensäurequantitäten finden sich hauptsächlich in Deutschland, so Soden in Nassau (Soolsprudel 28,7° C. mit 0,756 V. CO_2), Nauheim in Hessen-Darmstadt (Friedrich-Wilhelmsquelle mit 35° C. und 0,58 V. CO_2), Wiesbaden und Baden-Baden (beide mit 68° C.), die Euganeischen Thermen Abano und Battaglia (58—71°) in Oberitalien, Bourbonne-les-bains, Bourbonne-Lancy in Frankreich u. a. m.

2. Jod und Brom führende Kochsalzwässer. In den meisten Kochsalzwässern sind Spuren von Jod und Brom anzutreffen, aber nur wenige zeigen einen therapeutisch beachtenswerthen Gehalt dieser an alkalische oder erdige Basen gebundenen Halogenen. Die bei Trinkcuren zur Einverleibung gelangenden Mengen von Jod- und Brommetallen sind mit Rücksicht auf die Masse der sie in jenen Wässern begleitenden Salze, welche die Einfuhr grösserer Gaben unmöglich machen, stets nur geringe, für die Entfaltung einer Bromwirkung kaum ausreichende. In concentrirten Soolen und Mutterlaugen wächst allerdings der Gehalt an Jod- und Bromsalzen nicht unerheblich. Bei der Unfähigkeit der Haut, Salzlösungen aufzunehmen, kann aber an eine Wirkung von Seite dieser Salze bei Anwendung in Bädern kaum gedacht werden. Insbesondere sind es scrophulöse und syphilitische Affectionen, chronische, durch ältere Exsudate und beginnende Neubildungen bedingte Sexualleiden der Frauen, wie auch manche chronische Dermatosen, gegen welche diese Wässer curgemäss angewendet werden.

Jodhältige Quellen von einigermassen höherem therapeutischen Werthe besitzen Hall in Oberösterreich (Tassiloquelle mit 12,07 Na Cl, 0,058 Mg J_2 und 0,00426 Mg Br_2 in 1 Lit.), Salzburg in Ungarn (0,25 Na J), Lipik in Slavonien (0,0209 Na J), fast ebensoviel Bassen, dann Zaizon in Siebenbürgen (0,239 Na J), Königsdorf-Jastrzemb in Schlesien (0,21 Mg J_2), Iwonicz in Galizien (Carlsquelle, 8,3 Na Cl mit 0,0164 Na J und 0,023 Na Br), Heilbronn in Oberbayern (ca. 5,0 Na Cl, 0,028 Na J und 0,0478 Na Br), Kreuznach in Rheinpreussen (Oranienquelle, 17,63 Salze mit 0,0014 Mg J_2 und 0,231 Mg Br_2; die Mutterlauge in 1 Lit. 6,9 K Br und 0,08 K J), Saxon in der Schweiz (0,165 Ca J_2), Castrocaro in Italien (0,195 Na J) in 1 Lit. Wasser u. a. m. Bromhaltige Quellen haben Hall in Tirol (0,045 Mg Br_2) und Hall in Oberösterreich (nahezu ebensoviel), Lipik (0,046 Ca Br_2), Kreuznach (0,6 Mg Br_2), dann Salies de Bearn in Frankreich (1,05 K Br) in 1 Lit. u. a. m.

3. Soolen. Dieselben unterscheiden sich von den Vorhergehenden durch ihren bedeutend grösseren (sudwürdigen) Gehalt an Chlornatrium und anderen Salzen. Je nach der Menge ihrer festen Bestandtheile unterscheidet man schwache (von 2—3%), mittelstarke (bis 6%) und concentrirte Soolen (bis 10% und darüber). Sie werden hauptsächlich zu Bädern verwendet, schwächere als 2—3% gewöhnlich durch einen Zusatz von concentrirter Soole, Mutterlauge oder Mutterlaugensalz verstärkt.

Die von der Kochsalzgewinnung durch Verdampfen der Soolwässer verbleibenden flüssigen Rückstände, Mutterlaugen genannt, enthalten ausser geringen Resten von Na Cl vorwiegend die dasselbe begleitenden alkalischen und erdigen Chlor-, auch Jod- und Brommetalle. Bei weiterem Verdampfen bleibt das Mutterlaugensalz zurück, von dem 400,0 beiläufig 1 Lit. Mutterlauge entsprechen. Es wird theils zur Bereitung künstlicher, theils zur Verstärkung natürlicher Soolbäder verwendet. Die Menge des Zusatzes von Mutterlauge zum Bade (für ein gewöhnliches Wannenbad mit 250—300 Lit. Badeflüssigkeit) richtet sich nach dem procentischen Gehalte derselben. Um ein künstliches Soolbad herzustellen, werden 7—10 Kgrm. Kochsalz, entsprechend einer 3% Soole, benöthigt. Man hat hierzu auch das billige Stassfurter Abraumsalz, zum grossen Theile aus Kaliumsalzen (55%), namentlich Chlorkalium bestehend, empfohlen.

Die Soolen wirken im Vergleiche zu den einfachen Kochsalzwässern als stärkerer Reiz auf die Haut, der oft auch noch durch Frottiren, Bürsten, Anwendung von Douche- und Dampfbädern verstärkt wird. Wesentlich für die therapeutischen Leistungen der Soolbäder ist ihr Wärmegrad und der in einigen derselben erhebliche Kohlensäuregehalt, dann die Höhenlage des Curortes. Im Allgemeinen werden Soolbäder kühler genommen; die Badedauer beträgt $^1/_2$—1 Stunde, für Thermalsoolbäder einige Minuten bis zu einer

halben Stunde. Die beim Versieden der Soole sich entwickelnden Dämpfe werden als Sool-dampfbäder in einer Temperatur von 45—50° C. gebraucht; dabei bildet die Inhalation des Dampfes einen wichtigen therapeutischen Factor. Mit steigender Temperatur und Salzmenge wächst die Fähigkeit der Soolbäder, veraltete Exsudate zur Resorption zu bringen, während kohlensäurereiche Soolen eine besondere Wirksamkeit bei Spinalirritationen, Lähmungen und anderen nervösen Leiden besitzen.

Concentrirte Soolquellen finden sich in Ischl, Gmunden, Aussee im Salzkammergut, Hall in Tirol, Reichenhall in Bayern, Jaxtfeld, Köstritz, Salzungen u. a. m. in Deutschland, Rheinfelden und Bex in der Schweiz etc.; Thermalsoolquellen in Kissingen (20,4° mit 1,3 Vol. CO_2), Nauheim (35,3° mit 0,58 Vol. CO_2), Oeynhausen (26.2—31,6° mit 0,612—0,7537 Vol. CO_2) und Soden (30,5° mit 0,756 Vol. CO_2). Gut eingerichtete Curorte zur Realisirung der hier gedachten Heilzwecke sind Aussee in Steiermark, Ischl und Gmunden im österreichischen, Reichenhall im bayrischen Salzkammergut, Wieliczka und Truskawice in Galizien, Hall in Tirol, Hall in Württemberg und viele andere Orte in Deutschland, so Oeynhausen, Nauheim, Nenndorf, Salzungen, Arnstadt, Kissingen, Jaxtfeld u. a.

Das Meerwasser ist nach seiner physischen und chemischen Beschaffenheit von einer geringgradigen Soole nicht verschieden; es enthält 3—4% Kochsalz in Begleitung der oben erwähnten Salze, namentlich der Chloride. Es wird fast ausschliesslich nur als Bad therapeutisch verwerthet. An seiner Heilwirksamkeit betheiligen sich nächst dem Salzgehalte der Wärmegrad des Wassers, der Wellenschlag und die Seeluft, welche bedeutend mehr Wasserdampf als die Landluft und auch Spuren von Na Cl und H Cl führt, dabei nahezu frei von Kohlensäure ist. Als besondere Heilanzeigen für ihre methodische Anwendung gelten chronische Ernährungs- und Innervationsstörungen, wie auch Katarrhe der Respirationsorgane, beginnende Phthise und Emphysem der Lungen.

Nach der geographischen Lage unterscheidet man *a)* Nordseebäder (Helgoland, dann Norderney, Wyk. Cuxhaven, Westerland in Deutschland, Scheweningen in Holland, Ostende, Heyst, Blankenbergh in Belgien, Insel Wight, Brighton, Ramsgate, Deal, Plymouth, Southampton, Gravesend und Dower in England, Boulogne-sur-mer, Dieppe, Havre, Trouvill, Devonport, Calais u. a. in Frankreich. Dieselben besitzen als Oceanwässer grossen Salzreichthum, starken Wellenschlag, die nördlichen eine Mitteltemperatur von 17—18°, die mehr südlichen von 20—22° C. während des Sommers. *b)* Die Ostseebäder (Travemünde, Doberan, Warnemünde, Swinemünde, Putbus, Colberg u. a.) stehen ersteren in Hinsicht des Wellenschlages wie des Salzgehaltes nach, besonders jene in der Nähe der in die See sich ergiessenden grösseren Flüsse und haben, wie auch die Bäder der mittelländischen und adriatischen Küstengegenden, eine fast unmerkliche Fluth und Ebbe; *c)* die südlichen Seebäder (Triest, Venedig im adriatischen, Mentone, Monaco, Nizza, Genua, San Remo, Livorno, Castellamare und Amalfi bei Neapel, Cannes, Marseille, Biarrits u. a. im mittelländischen) Meere besitzen erheblich höhere Wärmegrade, zumal in weiter südlich gelegenen Gegenden (25—28° C. während des Sommers). Die Inselbäder werden im Allgemeinen den Bädern an Küsten mit Rücksicht auf die geringeren Schwankungen in den Temperatur- und Witterungsverhältnissen vorgezogen.

IV. Natrium nitricum, Natrium nitricum crystallisatum, Nitras Sodae sive natricus, Salpetersaures Natrium, Natriumnitrat, Natronsalpeter, kubischer oder Chili-Salpeter Ph. Germ. Farblose, durchsichtige, rhomboedrische Krystalle von bitterlich salzig-kühlendem Geschmack, welche an der Luft unveränderlich, in 1,5 Th. Wasser und in 56 Th. Weingeist löslich sind. Durch Glühen wird es zu salpetrigsaurem Natrium reducirt.

Natronsalpeter wird in grösseren Dosen als Kalisalpeter von Menschen und Thieren vertragen und wirkt auch in denselben Gaben wie dieser noch nicht toxisch. Gesättigte Lösungen des Salzes verhalten sich auf Wunden und Schleimhäuten durch directen Reiz und erhöhte Diffusion dem Kalisalpeter ähnlich entzündungserregend *(Barth)*.

3,0—15,0 Natronsalpeter, von mehreren jungen Männern täglich genommen, verursachten nach einem beiläufigen Verbrauche von 90,0—150,0 des Salzes innerhalb 8—14 Tagen: Blässe des Gesichtes, Abmagerung, Mattigkeit und Gemüthsverstimmung, Abnahme der Frequenz und Resistenz des Pulses; die Secretion des Harnes nicht vermehrt,

derselbe auch nicht verändert, Stuhl und Verdauung normal (*Löffler* 1848). Das dem Magen zugeführte Natriumnitrat wird wie Kalisalpeter (pag. 340) durch den Harn, doch nicht vollständig und unverändert ausgeschieden. Nach am Hunde angestellten Versuchen erleidet ein grosser Theil der mit dem Salze eingebrachten Salpetersäure im Organismus eine weitgehende Reduction (*Röhmann* 1880).

Grössere Gaben Natronsalpeter rufen bei Thieren hochgradige Hinfälligkeit hervor und führen, wie schon *Guttmann* u. A. gefunden haben, den Tod derselben herbei, ohne die Herzthätigkeit und Temperatur auffällig zu beeinflussen. Katzen sterben, wenn ihnen 5—7 Grm. des Salzes subcutan injicirt werden *(Kobert)*. Unter welchen Bedingungen der Natronsalpeter giftig wirkt, ist nicht völlig aufgeklärt. Wichtige Umstände sprechen für eine theilweise Reduction zu giftig wirkendem Nitrit (*Barth* 1879, *Binz* 1883). Reines Natriumnitrat wird durch Blut bei der Temperatur des Körpers in Nitrit verwandelt, ebenso wenn dessen wässerige Lösung in eine abgebundene Darmschlinge eingespritzt wird. Die Darmschleimhaut erscheint darnach ecchymotisch und geschwellt (*Grützner* 1875). Bei Menschen, die wochenlang (0,5—1,0) Natronsalpeter genommen hatten, vermochte jedoch *Kobert* (1879) im frischen Urin kein Nitrit nachzuweisen, obschon 0,2% in dem genossenen Salze davon enthalten waren.

Salpetersaures Natrium wird nur intern zu 0,5—2,0 m. M. tägl. als Temperans und Diureticum, gleich dem Kalisalpeter, gegen die dort angeführten krankhaften Zustände, doch ohne besonderen Nutzen in Anwendung gezogen.

Natrium nitrosum, Salpetrigsaures Natrium, Natriumnitrit. Dasselbe wird durch Glühen des in der Hitze schmelzenden Natronsalpeters erhalten, wobei dieser ($NaNO_3$) unter Abgabe von 1 At. Sauerstoff zu salpetrigsaurem Natrium ($NaNO_2$) reducirt wird. Es stellt eine alkalisch reagirende, in Wasser leicht, nicht in Alkohol lösliche Salzmasse dar, welche von etwas Aetznatron und geringen Resten unzersetzt gebliebenen salpetersauren Natrons meist verunreinigt ist. Natriumnitrit ist im Gegensatze zum Natronsalpeter ein eingreifendes Gift, welches Hunden und Kaninchen in Dosen von 0,16—0,25 pro 1 Kgrm. Körpergewicht durch Aufhebung der respiratorischen Functionsfähigkeit des Hämoglobins, in Folge von Methämoglobinbildung und Lähmung der Nervenorgane, unter Erscheinungen hochgradiger Narcose in verhältnissmässig kurzer Zeit tödtet. Im Magen und Darme bedingt es die Erscheinungen diffuser Entzündung mit Ecchymosirung und Schwellung der Schleimhaut *(Barth, Binz)*. Kaninchen gehen bei subcutaner Einverleibung von ca. 0,05 des Salzes nach $^1/_2$ Stunde unter dyspnoischen Erscheinungen in Folge jener Blutalteration zu Grunde, welche auch das schmutzig chocoladfarbige Aussehen der Eingeweide bedingt. Aehnlich wie bei jenen Thieren gestaltet sich die Vergiftung bei Hunden. Dieselben scheiden einen Theil des Nitrits, Kaninchen nur Spuren davon im Harne aus. Nach grossen Dosen fällt sofort die Körpertemperatur und die Reflexerregbarkeit des Rückenmarkes erscheint bald darauf vernichtet (*G. Armstrong* 1888).

In seiner Wirksamkeit steht das Salz dem Kaliumnitrit (pag. 341) nicht im Geringsten nach. Schon $^1/_4$ Stunde nach dem Genusse einer Mitteldosis (0,1—0,2) von Natriumnitrit lässt sich eine deutliche Verstärkung des Spitzenstosses des Herzens, Zunahme der Frequenz und Weicherwerden des Pulses wahrnehmen; hierauf Gefühl von Völle und Klopfen im Kopfe, Röthe des Gesichtes, Pulsiren der Gefässe und nach einer etwas grösseren Gabe: Kopfschmerz, Schwindel, Schwäche- und Ohnmachtsgefühl, Lichtscheue und Ohrensausen, welche Erscheinungen $^1/_2$—1 Stunde anhalten; die Verdauung darnach gewöhnlich unbehelligt, ausnahmsweise Durchfall (*Lublinski* 1885). Dosen von 0,6 Grm. können Intoxicationserscheinungen, namentlich bei kranken Personen, hervorrufen, bestehend in starkem Kopfschmerz und Schwindel, Gesichtsstörungen, grosser Muskelschwäche, unregelmässiger Herzaction, Brechneigung, oder auch Erbrechen und Cyanose. In nicht ganz kleinen Dosen verweigern Patienten bald den Weitergebrauch des Salzes (*Ringer* und *Murell* 1883).

Die Wirkung des salpetrigsauren Natriums kommt nach *Binz* (1883) durch Abspaltung von salpetriger Säure zu Stande, welche im statu nascendi sofort zerfällt und durch fortgesetzte Bildung von Stickoxyd (NO), bezügl. von Untersalpetersäure, das Entstehen von activem Sauerstoff bedingt. Indem das Hämoglobin dadurch zu Methämoglobin oxydirt wird, vermag das Blut der mit diesem Salze vergifteten Thiere den Verbrennungsprocess im Körper nicht mehr zu unterhalten. Dasselbe nimmt eine braune Lackfarbe an und zeigt im Spectrum bei subcutaner Injection des Salzes schon nach 3—20 Min., bei interner Einfuhr nach $^1/_4$—$1^1/_2$ Stunden Methämoglobin (*Hénocque* 1883).

Therapeutisch wird Natrium nitrosum bei Angina pectoris, nervösem Herzklopfen, angiospastischer Form von Migräne und anderen aus cerebraler Anämie hervorgehenden Neurosen, wie auch bei asthmatischen Anfällen (vermöge der dem Spasmus der Bronchialmuskeln entgegenwirkenden, die glatten Muskeln lähmenden Action der Nitrite, *Th. Fraser*) in Anwendung gebracht. Man reicht es intern zu 0,05—0,1—0,15 ! p. d. 2—4mal im Tage (stets mit der kleinsten Gabe beginnend) in wässeriger Lösung (0,5 : 150,0 Aq., 3—4 Essl. tägl., Rp. 51.).

V. Natriumsulfuricum, Sulfas Sodae, Sal Glauberi, Schwefelsaures Natrium, Natriumsulfat, Glaubersalz.

Dasselbe ist im krystallinischen Zustande, Natrium sulfuricum crystallisatum Ph. A., Natrium sulfuricum Ph. Germ., farblose, an der Luft verwitternde, bei 33° C. im Dritttheile ihres Gewichtes in Wasser lösliche Krystalle, und als Trockenes schwefelsaures Natrium, Natrium sulfuricum siccum (dilapsum) Ph. A. et G., officinell.

Schwefelsaures Natrium wird als Nebenproduct bei vielen chemischen Operationen gewonnen, in beträchtlichen Mengen aus dem Pfannensteine von der Kochsalzerzeugung, aus der Mutterlauge der Sool- und Meerwässer, am meisten aber bei fabriksmässiger Erzeugung von Soda; auch in der Natur findet es sich häufig, besonders im gelösten Zustande, als Bestandtheil von Mineralwässern.

Es bildet grosse, wasserhelle, 10 Mol. Wasser einschliessende, daher leicht verwitterbare Krystalle ($Na_2SO_4 + 10H_2O$), die sich in 3 Th. kaltem Wasser lösen, in Weingeist unlöslich sind. Grob zerstossen, trockener Luft ausgesetzt, verlieren sie durch Verdunsten ihres Krystallwassers mehr als die Hälfte ihres Gewichtes und zerfallen hierbei zu einem weissen Pulver (Natrium sulfuricum dilapsum), dem sich bei 40—50° der Rest des Krystallwassers entziehen lässt, und dann ein weisses, zartes, lockeres Pulver (Natrium sulfuricum siccum) darstellt.

Kleine Dosen schwefelsauren Natriums (2,0—5,0) in den Magen gebracht, werden von der Schleimhaut des Verdauungscanales langsam, aber vollständig resorbirt, so dass sich nach einiger Zeit nichts mehr von dem Salze darin findet, welches selbst nach Aufnahme grösserer Mengen, wenn kein Abführen erfolgt, gänzlich mit dem Harne abgeht (*H. Wagner* 1853).

Natriumsulfat Säugern in grossen Dosen (Hunden zu 15,0—20,0, Kaninchen zu 10,0) in die Venen eingespritzt, ruft die dem Natrium eigenthümlichen Allgemeinwirkungen, aber kein Abführen hervor (*Jolyet* und *Cahours* 1869), vielmehr erscheinen die Fäces in Folge vermehrter Abgabe von Wasser durch die Nieren, welche das Salz der Hautmasse nach schon in den ersten Stunden ausscheiden *(Rabuteau)*, trockener als sonst (*Buchheim* 1854) und fast ausnahmslos bleibt eine länger dauernde Verstopfung (bei Kaninchen nach 7,5 bis zu 90 Stunden) darnach zurück *(Leubuscher)*. Bemerkenswerth hierbei ist das Auftreten von Zucker im Harne (*M. Hay* 1882).

In Mengen von 15,0—30,0 auf einmal oder portionweise in nicht zu langen Zeitabschnitten genommen, ruft Glaubersalz in der Regel, ohne Kolik oder Tenesmus zu veranlassen, Abführen hervor. Die in einer oder in wenigen Stunden nach dem Einnehmen des Salzes eintretenden Darmentleerungen sind sehr wasserreich, mucinhältig, aber fast frei von Eiweiss und enthalten den grössten Theil des eingenommenen Salzes, dessen Menge um so bedeutender ist, je kürzer dasselbe im Darme verweilte und so der Resorption und Abfuhr durch den Harn sich zu entziehen vermochte.

Zahlreiche Versuche an Säugern, denen Lösungen von Natrium- oder Magnesiumsulfat in isolirte Darmschlingen injicirt wurden, ergaben, dass diese Salze keine durch Reizung bedingte Transsudation, sondern nur eine Vermehrung der Secretion der Darmschleimhaut veranlassen, deren Menge in einem gewissen Grade von der Concentration der injicirten Lösung abhängt (*Voit* und *Bauer, Lauder-Brunton, Hay, Leubuscher* u. A.). Der Darminhalt vermag daher die ihm zukommenden Verdauungseffecte, nämlich die Umwandlung von Rohr- in Traubenzucker, von Stärke in Maltose, die Lösung von Albuminaten und Spaltung von Fetten auszuüben *(M. Hay)*; auch die Resorption im Darme wird durch die Anwesenheit von Glaubersalz nicht behindert *(Leubuscher)*.

Die Abführwirkung des Natriumsulfats, desgleichen auch jene der im Wasser löslichen Magnesiumsalze beruht nicht, wie *Liebig* (1839) zuerst annahm, auf osmotischem Uebertritt von Blutserum in den Darm, da verdünnte Lösungen dieser Salze ebenso Abführen wie concentrirte verursachen, sondern angesichts der geringen Diffusionsfähigkeit derselben auf der langsam von Statten gehenden Resorption, so dass sie in grosser Menge aus dem Magen in den Darm gelangen und darin verweilen können. In Folge ihrer Reizwirkung auf die Intestinalschleimhaut kommt es einerseits zu einer mehr oder minder reichlichen Vermehrung der Darmdrüsensecretion (*Brieger* 1878 u. A.) bei stärkerer Füllung der Gefässe des Darmes und des Mesenteriums (*Leubuscher* 1887), andererseits zu verstärkter Peristaltik, zumal von Seite der stärker reagirenden Mucosa des Dickdarmes, durch deren gemeinsame Action, unterstützt vom Gewichte des Darminhaltes, es zu einer beschleunigten Abfuhr desselben in einer oder mehreren Entleerungen kommt; dabei macht sich noch der Reiz des in Folge von Reduction des Natrium- oder Magnesiumsulfats zu Sulfureten entstehenden Schwefelwasserstoffes auf die Darmschleimhaut geltend (pag. 102) und das Abgehen darnach riechender Gase bemerkbar.

Von einiger Bedeutung für die purgirende Wirkung dieser und anderer Mittelsalze ist der Wassergehalt ihrer Lösungen, sowie der Umstand, ob nach dem Einnehmen derselben die betreffenden Personen liegen oder herumgehen. Hunde mit wasserfreier Nahrung einige Tage gefüttert, führen auf Glaubersalz nicht mehr ab. Bei gleicher Salzmenge rufen verdünnte Lösungen häufigere und reichlichere Entleerungen als concentrirte hervor und fällt deren Wassergehalt um so grösser aus, je weniger lang die Flüssigkeit im Darme verweilte, welche wieder um so weniger von jenen Salzen enthält, je längere Zeit zwischen deren Einnahme und dem Auftreten der wässerigen Defäcation verstrichen ist.

Die Menge des abgesonderten Harnes erfährt nach Abführdosen des Glaubersalzes in den ersten 5 Stunden eine nicht unbeträchtliche Verminderung. Diese hat ihren Grund in dem Umstande, dass dieses, wie auch Bittersalz, einen grossen Theil der im Darme enthaltenen Flüssigkeit darin zurückhält. Je grösser der purgirende Effect, um so weniger tritt Natriumsulfat in den Harn über. In Folge des durch Abgabe von Wasser aus dem Blute in den Darm resultirenden Wasserverlustes steigt das specifische Gewicht des Blutes unter Zunahme der Zahl und des Hämoglobingehaltes seiner rothen Zellen, während der arterielle Blutdruck (von der Blutverdickung) sinkt (*J. Zawadzki* 1888).

Appetit und Verdauung werden durch Natriumsulfat, wie durch abführend wirkende Magnesiasalze wenig beeinflusst. Erst nach längerem Gebrauche leiden jene und macht sich eine Abnahme des Körpergewichtes und Schwinden der Fettmenge des Körpers bemerkbar. Die gesteigerte Darmthätigkeit bedingt zugleich eine deutliche Zunahme der exspirirten Kohlensäure neben vermehrter Sauerstoffaufnahme, welche Mehrzersetzung, als Folge der Anregung des Stoffwechsels, aber nur von vermehrter Oxydation des Körperfettes herrühren kann (*A. Loewy* 1888), da Glaubersalz auf den Eiweissumsatz im Thierkörper ohne Einfluss ist (*Voit* 1865), vielmehr denselben beschränken soll (*Seegen* 1864, *J. Mayer* 1881).

Die Gallensecretion soll beim Gebrauche des Natriumsulfats erheblich vermehrt werden (*Rutherfort* und *Vignal* 1877). Nach Versuchen von *Lewatscheff* und *Klikowicz* (1883) an Hunden mit Gallenblasenfisteln ergab sich der Einfluss des Salzes auf die Zusammensetzung der Galle und ihre Secretionsmenge weit geringer als der des Natriumbicarbonats am auffälligsten noch bei Anwendung stark verdünnter Lösungen; vergl. a. pag. 348

Therapeutische Anwendung. Bei der wenig reizenden und, wie sonst angenommen wurde, kühlenden Eigenschaft des Natriumsulfats wird dasselbe gleich anderen abführend wirkenden Mittelsalzen oft noch bei Hyperämien und entzündlichen, zumal von Fieber begleiteten Erkrankungen innerer Organe (Verdauungs- und Harnorgane ausgenommen), sowie der allgemeinen Decken zur Beschränkung der Fluxion nach denselben und Behebung der durch Blutanhäufung bedingten Störungen verordnet. Am häufigsten bedient man sich derselben, sowie der Bitterwässer (s. Magnesiumpräparate) bei habitueller Kothstauung und durch sie, wie auch aus anderen Ursachen (Lungen- und Herzerkrankungen) bedingten venösen Stauungen in den Unterleibsorganen und deren Folgen, bei Störungen der Gallensecretion aus diesen und anderen Ursachen, chronischer Milzanschwellung, Anschoppung und Fettentartung der Leber, beginnender Cirrhose, chronischen Erkrankungen des Magens etc., namentlich in Verbindung mit kohlensaurem Natrium oder Kochsalz in Form alkalisch-salinischer und alkalisch-muriatischer natürlicher Wässer, besonders des Marienbader (Kreuzbrunn) und Carlsbader Wassers. (Ueber die antidotarische Verwendung pag. 108.)

Man reicht das schwefelsaure Natrium intern als Resolvens zu 2,0—5,0 p. d. einige Mal im Tage, als Laxans zu 20,0—30,0, bis 50,0! in verdünnter wässeriger Lösung mit Zusatz von etwas Säure (Citronensaft), um den bitterlich salzigen Geschmack zu mildern; Natrium sulfuricum siccum (dilapsum) in halb so grossen Dosen, wenn Glaubersalz in trockener Form zu dispensiren ist.

Präparat: Sal Carolinum factitium Ph. G., Sal thermarum Carolinarum artefactum, Künstliches Carlsbader Salz, eine Mischung von 44 Th. Natr. sulfuric. sicc., 2 Th. Kalium sulfuric., 18 Th. Natr. chlorat. und 36 Th. Natr. bicarbonic.; ein weisses, trockenes Pulver, das an feuchter Luft zusammenbackt. 6,0 desselben, in 1 Liter Wasser gelöst, geben ein dem Carlsbader ähnlich zusammengesetztes Wasser, welches wie jenes warm getrunken wird.

Dieses Präparat stimmt in seiner Zusammensetzung fast genau mit dem seit October 1882 von der Brunnenverwaltung Carlsbad nach der von Professor *E. Ludwig* (1881) gegebenen Darstellungsvorschrift in den Handel gesetzten „Natürlichen Carlsbader Quellsalze“ (vergl. pag. 346) überein, wenn man von den diesem Salzgemenge noch anhängenden minimalen Resten mineralischer Bestandtheile aus dem hierzu verwendeten Thermalwasser absieht, welche für die Therapie in den gebräuchlichen Dosen des Quellsalzes als völlig bedeutungslos angesehen werden müssen, da sie gewissermassen nur den Charakter einer Verunreinigung tragen. Neben diesem bringt die Brunnenverwaltung noch ein sog. Sprudelsalz in den Handel, welches wesentlich aus krystallisirtem schwefelsaurem Natrium mit einem etwas schwankenden Gehalt von (5—6%) kohlensaurem Natrium besteht und ein Krystallisationsproduct jener Heilquellen darstellt.

Man reicht Carlsbadersalz, künstliches oder das sog. Quellsalz intern zu 1,0—2,0 p. d. einige Mal im Tage als Digestivum und Resolvens (Rp. 103) gegen die beim Natriumbicarbonat (pag. 349) angeführten Krankheitszustände; zu 5,0—10,0 (1—2 Theelöffel), bis 15,0! in Wasser gelöst, in Absätzen, kalt als Eccoproticum, oder wendet es, von der Temperatur warmer Fleischbrühe, methodisch als Stellvertreter

des Thermalwassers an; doch vermag dasselbe so wenig als Quellsalz die Wirkungen der Thermalwässer Carlsbads zu entfalten, noch auch diese zu ersetzen *(Jaworski)*.

VI. Natrium phosphoricum, Phosphas Sodae seu natricus cum Aqua, Sal mirabilis perlatus, Phosphorsaures Natrium, Natriumdiphosphat Ph. A. et G. Farblose, durchsichtige, an trockener Luft verwitternde tetragonale Prismen, die alkalisch reagiren, in kaltem Wasser (4 Th.), leichter in heissem (2 Th.) sich lösen.

Man erzeugt das Salz durch Sättigen von Soda mit Knochenphosphorsäure und Krystallisiren. Der chemischen Constitution nach besteht das Salz ($Na_2 HPO_4 + 12 H_2 O$) aus einer Verbindung von 2 At Natrium mit 1 Mol. der trihydrischen oder Ortophosphorsäure (pag. 307) und steht so als neutrales (2basisches) phosphorsaures Natrium (Dinatriumphosphat) zwischen dem sauren oder einbasischen (Mononatriumphosphat) und dem stark alkalisch reagirenden dreibasischen (Trinatriumphosphat) phosphorsauren Natrium, welche beide nicht gebräuchlich sind. Krystallisirt schliesst das offic. Salz über 60% Krystallwasser ein, und verwittert bald an der Luft zu einem weissen Pulver. Trocken geglüht, verwandelt es sich unter Verlust eines Theiles chemisch gebundenen Wassers zu pyrophosphorsaurem Natrium, Natrium pyrophosphoricum, in Gestalt einer opaken, glasigen Masse um, welche, in Wasser gelöst und krystallisirt, säulenförmige, in 10 Th. Wasser lösliche Krystalle liefert. Zusatz von Säure wandelt dasselbe, in Wasser gelöst, rasch wieder in orthophosphorsaures um.

Das offic. phosphorsaure Natrium verhält sich in Hinsicht auf Abführwirkung, Aufsaugung und Ausscheidung dem Glaubersalz im Wesentlichen gleich, auch in Hinsicht der cholagogen Eigenschaften scheint es sich von diesem wenig zu entfernen. Mit Rücksicht auf seinen hohen Wassergehalt (über 60%) muss es jedoch in grösserer Dosis als Natriumsulfat verabreicht werden. Wie nach dem Einnehmen anderer Natronsalze kommt es auch bei Einverleibung des Natriumphosphats zu einer reichlicheren Ausscheidung von Kaliumsalzen mit dem Harne, während Natrium im Körper länger zurückgehalten wird (*Boecker* 1855), andererseits erscheint mehr Chlor und Natrium im Harne, wenn Kaliumphosphat dem Körper zugeführt wird, da die Abfuhr des Kaliums nur allmälig erfolgt. Auf den Umsatz der Eiweisskörper übt das Salz in kleinen Gaben keinen bemerkenswerthen Einfluss aus, in grösseren Dosen soll es wie Glaubersalz auf denselben vermindernd, auf die Diurese steigernd einwirken *(J. Mayer)*. Grosse Gaben von Natriumdiphosphat bewirken beim Menschen Erscheinungen entzündlicher Reizung des Verdauungscanales unter Verminderung der Harnabsonderung *(Mérat, Boecker)*, was sich aus der alkalischen Reaction des Salzes erklärt.

In Quantitäten, die 0,5 Phosphorsäure entsprechen, verhält sich das Salz, Hunden und Kaninchen subcutan oder in die Venen gespritzt, ziemlich indifferent und findet sich in einigen Stunden die Phosphorsäure zum grössten Theile im Harne wieder, während metaphosphorsaures und in noch höherem Grade pyrophosphorsaures Natrium in äquivalenten Mengen nach Art der Herzgifte wirken (*Gamgee, Pristley, Larmuth* 1887). Nach grossen, 9,0—10,0 übersteigenden Mengen des offic. Natriumphosphats, intravenös eingebracht, kommt es bei Hunden zu Erbrechen und Entleerungen schmieriger Massen durch den Darm, was auf eine theilweise Elimination des Salzes auf diesem Wege schliessen lässt. Dosen über 3,0 für 1 Kgrm. des Körpergewichtes tödten dieselben nach vorausgegangenen Krämpfen durch Lähmung (*Falck s.* 1871).

Nach Untersuchungen von *H. Schulz* (1884) tödtet pyrophosphorsaures Natrium ($Na_4 P_2 O_7$), subcutan injicirt, Kaninchen in Dosen von 0,5 in 12 Stunden, während metaphosphorsaures Natrium ($Na PO_3$) in diesen Gaben noch vertragen wird; doch schon 1 Grm. davon wirkt letal. Der Magen zeigt sich nach Einverleibung dieser Salze entzündet und ecchymosirt. Werden jedoch jene Mengen im Laufe des Tages in getheilten Gaben injicirt, so vertragen die Thiere das Gift, ohne weiteren Schaden zu nehmen. Ohne Umwandlung in Orthophosphat verlassen diese Salze den Körper mit dem Harne wieder (*Paquelin & Jolly* 1877).

Von den übrigen Sauerstoffverbindungen des Phosphors zeigt sich, wie schon *Savitsch* (1854) fand, das unterphosphorigsaure Natrium (Natrium hypophosphorosum, NaH_2PO_2) ungiftig; in Dosen von 2 Grm. rief es noch keine toxischen Zufälle hervor, während phosphorigsaures Natrium (Natrium phosphorosum, Na_2HPO_3) ein energisches, seine Wirkung auf die nervösen Centralorgane und die Drüsen des Unterleibes erstreckendes Gift ist, das Katzen, in der Menge von 1,0 subcutan injicirt, in kurzer Zeit tödtet. Geringer ist die Wirksamkeit des unterphosphorsauren Natriums (Natrium subphosphoricum, Na_2PO_3), welches bei Kaninchen erst nach wiederholter subcutaner Einverleibung von 0,5 den Tod unter gastroenteritischen Erscheinungen herbeiführte *(H. Schulz)*.

Ungeachtet der hohen physiologischen Bedeutung des Natriumorthophosphats fehlt es an rationellen Indicationen für dessen therapeutische Verwerthung. Man bedient sich zum arzneilichen Gebrauche des offic. Salzes als eines milden Laxans zu 25,0—40,0, Kindern zu 10,0—15,0 (in Fleischbrühe, Zucker oder Sodawasser gelöst), selten zu 2,0—5,0 p. d. m. M. täglich als Digestivum, Solvens und Dialyticum wie Natriumcarbonat (Rp. 158). Zu Injectionen in die Blase als Lösungsmittel harnsaurer Concremente *(Heller)* wird es wohl nicht mehr verwerthet.

139. Ammoniumpräparate.

Wie in ihren chemischen, lassen die Ammoniumpräparate auch in Hinsicht ihrer arzneilichen Beziehungen manches Gemeinsame im Vergleiche zu jenen des Kaliums und Natriums erkennen. Gleich den Hydroxyden und Carbonaten derselben besitzen Aetz- und kohlensaures Ammoniak eine stark alkalische Reaction und bedeutende Diffusionsfähigkeit; wie diese sättigen auch sie energisch Säuren, lösen und zersetzen sie die eiweissartigen Substanzen und Fette, letztere unter Freiwerden ihrer fetten Säuren, und wirken so, den fixen Alkaliverbindungen ähnlich, zerstörend auf die mit ihnen in Berührung kommenden Gewebe; dabei durchdringt Ammoniak (Alkali volatile) vermöge seiner Gasform von allen Applicationsstellen, leichter noch als jene und in weiteren Entfernungen, die verschiedenen Gewebsschichten, auf welchem Wege es neben entzündlicher Reizung derselben eine heftige Erregung der sensiblen Nerven hervorruft, die sich durch lebhafte Schmerzen und energische motorische Reflexe kundgibt. Vom Blute aufgenommen, geben die verschiedenen Ammoniumverbindungen sich durch gewisse, ihrer Base gemeinsame Wirkungserscheinungen zu erkennen, welche von denen der fixen Alkalien wesentlich verschieden sind.

Ammoniak, sowie seine Salze rufen in toxischen Dosen bei intravenöser und (in mehrfach grösserer Dosis) bei subcutaner Injection nach Versuchen an Thieren einen heftigen Tetanus unter hochgradiger Steigerung der Reflexerregbarkeit hervor. Der tetanische Anfall führt entweder durch Athemstillstand zum Tode, oder er lässt (nach dem Einbringen nicht letaler Dosen) unter stossweisen Krämpfen und Muskelzittern nach. Die Convulsionen sind centralen Ursprungs und zeigen sich auch nach Durchschneidung des Halsmarkes (*Funke* und *Dealma* 1874). Am frühesten treten dieselben nach Injection von Ammoniumcarbonat ein, weniger rasch nach Salmiakeinspritzungen (*Böhm* und *Lange* 1874). Aehnliche Wirkungen hat man auch beim Menschen beobachtet. 30—40 Tropfen mit 60,0 Wasser verdünnter Ammoniakflüssigkeit, einem collabirten Kranken in die Vene injicirt, verursachten scharfes Aufschreien und einen heftigen Anfall von Opisthotonus, der mit dem Tode endete, während in einem anderen Falle ca. 10 Tropfen, in gleicher Weise eingebracht, Athmung und Puls in Gang brachten und zur Genesung

führten (*Tibbits* 1872). In die Verdauungswege können Ammoniumsalze, gleichwie die Salze des Kaliums, in beträchtlich grösseren Mengen eingebracht werden, ohne toxisch zu wirken.

Bei Fröschen treten noch nach 0,025 Ammon. carbon., unter die Haut gebracht, heftige Krämpfe, dann Lähmung und der Tod ein; bei Kaninchen nach intravenöser Injection von 0,8—1,5 allgemeine Unruhe, Muskelkrämpfe, Bewusstlosigkeit, Pupillenverengerung, später Verlangsamung der Respiration und des Herzschlages, Erlöschen der Reflexerregbarkeit, Lähmung und bei nicht letalem Ausgange unter allmäliger Zunahme des Athems und der Herzthätigkeit Rückkehr zum normalen Verhalten. Hunde von 7—8 Kgrm. werden durch 3,0—4,0 Ammoniumcarbonat noch nicht getödtet. Zu den hier geschilderten Erscheinungen gesellen sich bei diesen noch Salivation, häufig auch Erbrechen (*Rosenstein* 1870). Nach dem Tode: Hyperämie der verschiedenen Organe und dünnflüssigere Beschaffenheit des Blutes (*Gosselin* und *Robin* 1874). Injection anderer Ammoniumsalze bedingt ähnliche Wirkungserscheinungen. In allen Fällen treten nach toxischen Dosen Convulsionen und ein comatöser Zustand mit Herabsetzung der Temperatur und Pulsfrequenz auf; im Harne von Pflanzenfressern mit Zunahme der Ammoniaksalze (*Feltz* und *Ritter* 1874). Auf die nervösen Centralapparate des Uterus übt Ammoniak, wie auch seine Salze (nach Versuchen an Kaninchen), direct in's Blut eingeführt, eine intensive Reizwirkung aus, die sich durch tetanische, langanhaltende Uteruscontractionen ausspricht (*Röhrig* 1879).

Wesentlich unterscheidend gegenüber den fixen Alkalien ist die nach Einfuhr von Ammoniak und seinen Salzen (am stärksten nach Injection von ätzendem und kohlensaurem Ammoniak) gesteigerte Erregung der respiratorischen Centra in der Medulla oblongata, welche mit der Erhöhung der Dosis bald in Lähmung umschlägt. Schon nach mässigen (0,1—0,3) in's Blut injicirten Gaben von Ammoniak und seinen Salzen kommt es bei Säugern zu einer nicht unerheblichen Steigerung des Blutdruckes (nach vorhergehendem geringen Absinken desselben) bei gleichzeitig erhöhter Frequenz des Pulses, zur Beschleunigung und Verflachung der Athmung. Geht jedoch die injicirte Gabe über eine gewisse Grenze hinaus, so erfolgt ziemlich rasches Sinken des Blutdruckes bis zur Nulllinie und Herzstillstand (*Blake* 1870, *Böhm* und *Lange*), welcher ein diastolischer ist (*Th. Husemann* und *Selige*).

Was die Ausscheidungsverhältnisse des Ammoniaks und seiner Salze betrifft, so lehren Untersuchungen an Säugern, denen Ammoniaksalze, namentlich kohlensaure und pflanzensaure, in grösserer Menge in die Gefässe injicirt wurden, dass freies Ammoniak weder in der Exspirationsluft sich findet (*Böhm* und *Lange* 1874), noch auch mit dem Harne, ebenso wenig durch Perspiration und Schweiss ausgeschieden wird (*Schiffer* 1872). Der grösste Theil des dem Organismus einverleibten Ammoniums und seiner Salze wird bei Fleisch- und Pflanzenfressern (*Knierim* 1877, *Schmiedeberg* 1878, *Hallervorden* 1880, *Munk*, *Salkowski* u. A.), wie auch beim Menschen (*Coranda* 1879) in Harnstoff überführt und geht in dieser Verbindung mit dem Harne ab, so dass eine Steigerung der Harnstoffausscheidung über das gewöhnliche Mittel sich ergibt. Selbst bei reichlicher Zufuhr jener Salze nimmt bei Fleischfressern der Harn im Gegensatze zu den correspondirenden Verbindungen der fixen Alkalien in Folge von Harnstoffbildung keine alkalische Reaction an. Das Gleiche gilt auch von dem als Salmiak in's Blut überführten Ammoniak, welcher nach Versuchen von *v. Knierim* (1877) am Hunde und an sich selbst zum grossen Theile ($^9/_{10}$) als Harnstoff austritt, während der Rest eine Vermehrung von Ammoniak im Harne veranlasst. Die in der Leber vor sich gehende Bildung des Harnstoffes aus Ammoniak (*W. Salamon* 1884) ergibt sich aus der Vereinigung

dieser Base mit Kohlensäure im statu nascenti zu Carbaminsäure im lebenden Organismus, welche unter Abspaltung von Wasser in Harnstoff ($C N_2 H_4 O$) sich verwandelt (*Drechsel* 1880).

Eine gewisse Menge des im Körper durch den Stoffwechsel gebildeten Ammoniums entzieht sich, wie bei Einfuhr seiner Salze, der Umwandlung in Harnstoff und gelangt, an Säuren (H Cl) gebunden, mit dem Harne zur Ausscheidung (vergl. pag. 301). *Coranda* (1879) fand in dieser Beziehung, dass bei ausschliesslicher Pflanzenkost, wo die Acidität des Harnes bis fast zur alkalischen Reaction abnimmt, die Ammoniakausscheidung am geringsten, bei Fleischdiät, wo sauer reagirender Harn entleert wird, am grössten war, während bei gemischter Kost Mittelwerthe erhalten wurden.

Was die Ausscheidungsverhältnisse dieser Base unter pathologischen Verhältnissen betrifft, so ergaben Untersuchungen von *Hallervorden* (1879), dass bei acut fieberhaften Erkrankungen (Pneumonie, Intermittens, Typhus und andere Infectionskrankheiten), wie dies schon *Duchek* fand, die Abfuhr von Ammoniak im Harne parallel mit der Intensität des Processes wächst, in der Reconvalescenz jedoch bedeutend sinkt; besonders erhöht zeigt sie sich bei Infectionskrankheiten *(Koppe)*. Das sich bildende Ammoniak dient zur Neutralisation der bei Fiebern frei werdenden Säuren und schützt so den Verbrauch der Blut- und Gewebsalkalien. Bei Nephritis ergaben Untersuchungen über die zur Ausscheidung gelangenden Ammoniakmengen nur um weniges geringere Durchschnittszahlen, als sie der Norm entsprechen (0,7—0,8 p. die), bei Leukämie eine Verminderung der Ammoniakausscheidung, bei Diabetes erschienen erstere höchst schwankend; mitunter waren sehr grosse Ammoniakmengen anzutreffen (*E. Stadelmann* 1883).

Die Frage, ob jener Symptomencomplex, den man in der Pathologie als Ammoniämie bezeichnet, thatsächlich auf Intoxication mit kohlensaurem Ammoniak beruhe, kann nicht als abgeschlossen betrachtet werden. Mehr noch zu bezweifeln ist die Annahme, dass Urämie durch Ueberladensein des Blutes mit Ammoniumcarbonat, als Zersetzungsproduct des Harnstoffes unter dem Einflusse von Fermentkörpern bedingt werde *(Frerichs)*. Zwischen diesen Beiden besteht in ihrer Erscheinungsweise eine wesentliche Differenz. Nicht durch Retention von Harnstoff allein, dessen toxische Wirkung eine weit geringere als die der Ammoniakalien ist (*Falck* 1872, *Feltz* und *Ritter* 1874), sondern durch Zurückhalten der Harnbestandtheile überhaupt werden die urämischen Anfälle wahrscheinlich hervorgerufen und wohl auch der als Ammoniämie bezeichnete Symptomencomplex nicht durch Resorption von Ammoniak, sondern anderen giftig wirkenden, aus dem zersetzenden Harne sich bildenden Bestandtheile von der Blasenschleimhaut *(See* 1869, *Bartels, Picard)*. Den Hauptunterschied in der Wirkung des Ammoniaks und des Agens, welches die Urämie bedingt, sieht *Rosenstein* (1874) darin, dass ersteres immer nur einen und denselben Erscheinungscomplex, den epileptoider Krämpfe, letzteres sowohl diesen, als auch den des Coma, der Convulsionen und der Delirien hervorruft.

Gleich den fixen Alkaliverbindungen lassen sich auch die Ammoniakpräparate vom arzneilichen Standpunkte in analoge Gruppen scheiden:

I. Aetz- und kohlensaures Ammoniak.

a) Ammonia Ph. A., Liquor Ammonii caustici Ph. Germ., Ammonia pura liquida, Spiritus Salis ammoniaci causticus, Ammoniak, Aetzammoniakflüssigkeit, Salmiakgeist, eine klare farblose Flüssigkeit von eigenthümlichen, durchdringend stechendem Geruch, ätzendem Geschmack und alkalischer Reaction, welche, vollkommen flüchtig, bei einem spec. Gew. von 0,96 in 100 Th. 10 Th. Ammoniak enthält.

Man gewinnt das Präparat durch Zersetzen von Ammoniumsalzen mit ätzenden Alkalien oder Erden, im Grossen aus schwefelsaurem oder Chlorammonium mittelst Kalkhydrat. Vom Wasser, wie auch vom Weingeist (Liquor Ammonii caustici spirituosus) wird das freigewordene Ammoniakgas begierig unter Wärmebildung absorbirt und bildet mit ersterem die officinelle Aetzammoniakflüssigkeit. An der Luft verliert dieselbe durch Entweichen Ammoniakgas und absorbirt dafür Kohlensäure, bis sie schliesslich zu einer schwachen Lösung von doppelt kohlensaurem Ammonium geworden ist. Hart und brüchig gewordene Kautschukobjecte werden weich und geschmeidig, wenn man sie längere Zeit in verd. Aetzammoniakflüssigkeit liegen lässt.

Ammoniakgas, dem Auge genähert, verursacht durch seine Reizwirkung auf die Conjunctiva reichlichen Thränenerguss, starke Gefässinjection und Entzündung derselben. In die Nase eingezogen, ruft

das Gas eine (in Folge gleichzeitiger Erregung des Olfactorius und Trigeminus) durchdringend stechende Empfindung, Ohnmachtsanwandlung und vermehrte Schleimsecretion hervor. Concentrirt eingeathmet, bewirkt dasselbe sofort spastische Verschliessung der Glottis mit nachfolgender krampfhafter Exspiration und heftigen bis zur Erstickungsnoth sich steigernden Husten; dazu brennendes Gefühl im Schlunde, sowie in den Luftwegen und in kurzer Zeit Entzündung dieser Schleimhauttheile mit reichlicher, die Bronchien erfüllender Schleimsecretion, nebst quälenden Hustenanfällen, die sich lange Zeit erhalten. Verdünnt eingeathmet, verursachen Ammoniakdämpfe beim Menschen noch bei einem Gehalte von 0,2—0,3‰ nach 20—30 Minuten heftige Reizerscheinungen in der Nase und den Augen, Kopfschmerz, Uebelkeit und Beklemmung, besonders in den ersten 5 Minuten; 1—2 p. mille sind für kurze Zeit ohne directe Gefahr zu ertragen (*K. B. Lehmann* 1886).

Bei einem Manne, der in einem von Ammoniak erfüllten Raume einige Zeit eingeschlossen war, trat sofort grosse Angst, Erstickungsgefühl, Schwindel, Brennen im Halse, häufiges Räuspern und Erbrechen seröser Flüssigkeit auf. Man fand denselben in profusem Schweisse gebadet, mit trockenen, häufig sich wiederholendem Husten, schwacher Stimme, kleinem, frequentem Pulse; dabei reichlichen Auswurf von Schleim und Speichel, Mund und Schlund geröthet, Bewusstsein normal. Die Symptome verloren sich nur allmälig, am längsten hielten Appetitlosigkeit und Schwäche an (*Castan* 1871). In einem anderen Falle von Inhalationsvergiftung bei einem 22jährigen Mädchen stürzte dieses nach wenigen Athemzügen asphyctisch zusammen, erholte sich bald darauf, starb aber unter Zunahme von Inspirationsbeschwerden am 2. Tage an Bronchitis crouposa (*Estradère* 1884).

Aetzammoniak, mit der Haut in Contact gebracht, dringt, von der fettigen Absonderung derselben, sowie von deren Hornsubstanz festgehalten, leicht in die Follikel, wie auch durch die Epidermis zum Derma und ruft sehr bald Gefühl von Wärme, Brennen und nach kurzer Dauer eine der erysipelatösen ähnliche Entzündung hervor, die mit Abschuppung oder Blasenbildung endet. Bei länger anhaltender Einwirkung, besonders dann, wenn die Verflüchtigung des Gases gehemmt wird, kann es, vermöge der lösenden Wirkung des flüssigen Ammoniaks auf die Hornsubstanz der Epidermis, zu einer höchst schmerzhaften Aetzung der unterliegenden Gewebe mit Bildung eines weichen, schmutzig gefärbten Schorfes, ähnlich dem nach Kali- oder Natronlauge, kommen.

Früher noch als durch Cantharidenwirkung lässt sich mittelst starker (20%) Ammoniakflüssigkeit ein Blasenzug bewirken, wenn man ein mit derselben getränktes Compresschen auf der Haut angedrückt hält und die Verdunstung hindert. In 10 bis 30 Minuten, je nach der Dicke der Epidermis, bildet sich eine Blase, deren Umfang über den Rand des Compresschens hinausgeht. Der in dessen Peripherie sich bemerkbar machende rothe Hof deutet an, dass die Blasenbildung nun ohne längeres Liegenlassen desselben weiter schreiten werde.

Unter die Haut gespritzt, ruft die Aetzammoniakflüssigkeit heftige Schmerzen und eine entzündliche Reaction an der Injectionsstelle hervor. Die Allgemeinwirkung erfolgt darnach sehr rasch und im ungleich höheren Grade als nach einer ebenso grossen intern verabreichten Dose. In gleicher Weise wie jene, aber nicht so intensiv, wirkt Ammon. carbon. bei Application auf die Haut und in's subcutane Bindegewebe.

Kleine Gaben von Aetz- oder kohlensaurem Ammoniak werden vom sauren Mageninhalte vollständig, grössere nur theilweise neutralisirt, so dass das überschüssige Ammoniak auf die Fette und Eiweisskörper des Mageninhaltes, auf den Schleim, das Epithel und die darunter

liegenden Gewebe analog den correspondirenden fixen Alkaliverbindungen chemisch zu wirken, die zelligen Gebilde zum Quellen und Lösen zu bringen vermag. In Folge des vom Ammoniak bewirkten Reizes wird zugleich die motorische Thätigkeit des Magens und des Darmes, wie auch deren Secretion gesteigert. Fortgesetzte arzneiliche Anwendung der caustischen oder kohlensauren Ammoniakpräparate führt früher noch als jene Magen- und Darmkatarrh, Abmagerung und Anämie in Folge beschleunigter Involution der Blutkörperchen herbei.

Aetzammoniakflüssigkeit, in Gaben von 0,1—0,2 (in 30,0 Wasser mit etwas Zucker) mehreremal in Intervallen von 20—30 Minuten genommen, hatte nach *Wibmer's* Selbstversuchen (1831) keine auffälligen Wirkungserscheinungen zur Folge. Grössere Dosen (0,4—0,5 mit 15,0 Wasser verdünnt, 2mal in der Zwischenzeit von 30 Minuten genossen) verursachten gelinde, vorübergehende Kopfschmerzen; am nächsten Tage die gleiche Menge wiederholt: Benommenheit und Schwere im Vorderkopf und leichtes Klopfen in der Stirngegend; nach 0,6—1,0 (15—25 Tropfen), mit 150,0—300,0 Wasser verdünnt, drückender Kopfschmerz, Kratzen und Brennen im Halse, Unwohlsein und Brechreiz, aber kein gesteigertes Wärmegefühl und nicht immer eine nur wenig vermehrte Pulsfrequenz. Dosen von 1,0 verursachen leicht Erbrechen.

Schon wenige (4—8) Gramm concentrirter Ammoniakflüssigkeit können einen Erwachsenen tödten; doch sind Fälle von Genesung nach bedeutend grösseren Quantitäten (30,0 und darüber) bekannt geworden. An allen mit der Flüssigkeit in Berührung gekommenen Schleimhautstellen machen sich die Erscheinungen ätzend alkalischer Einwirkung, ähnlich wie bei einer Laugenvergiftung und sehr bald auch die der Entzündung bemerkbar.

Sofort nach dem Genusse des Giftes stellen sich die heftigsten Schmerzen, Angst und Erstickungsnoth von der sich krampfhaft verschliessenden Stimmritze ein; Schlingen sehr erschwert, häufiges Erbrechen von Schleim und Blut, der Stuhl oft angehalten im Gegensatze zu Vergiftungen mit fixen Alkalien. Die erst erbrochenen Massen verbreiten den charakteristischen Ammoniakgeruch und bläuen befeuchtetes rothes Lackmuspapier schon aus einiger Entfernung. Das Aussehen des Patienten sehr verändert, die Haut mit klebrigem Schweisse bedeckt, Gesicht blass, verfallen, cyanotisch, Conjunctiva geröthet, copiöser Thränen- und Nasenfluss, die Lippen geschwollen, die Mundschleimhaut bis tief in den Rachen entzündlich geröthet; Puls sehr beschleunigt, klein, fast unfühlbar, Respiration mühsam, beschleunigt, steigende Brustbeklemmung, Aphonie, quälender und heiserer Husten, mit dem der in den Luftwegen reichlich sich bildende Schleim mühsam ausgeworfen wird, dabei das Bewusstsein meist erhalten; der Harn spärlich, zuweilen blutig albuminös, doch sauer reagirend. Unter Krämpfen und dyspnoischen Beschwerden tritt der Tod bei acutem, unter den Erscheinungen von Collapsus und Coma bei mehr schleppendem Verlaufe der Vergiftung ein; am langsten erhalten sich im Falle der Genesung Dyspnoe und Aphonie; erst nach Monaten verschwindet die Heiserkeit.

Trotz des stechenden Geruches der Aetzammoniakflüssigkeit sind Vergiftungen damit nicht ganz selten. Meistens waren es medicinale, in 2 Fällen nach dem Genusse von Linimentum ammoniatum *(Blake)*, in anderen unvorsichtige Anwendung des Ammoniaks bei Wiederbelebung Epileptischer und Asphyctischer von Seite der Laien; nur sehr wenige Fälle von Vergiftungen mit kohlensaurem Ammoniak (Hirschhornsalz) und Salmiak sind bekannt. Die in Fabriken sich entwickelnden Ammoniakgase werden von den daselbst Beschäftigten meist ohne besonderen Nachtheil für ihre Gesundheit vertragen *(Hirt)*; bei stärkerem Ammoniakgehalt kommt es aber zu häufigem, von starker Schleimabsonderung begleitetem Husten und mitunter bis zu hohen Graden sich steigender Brustbeklemmung.

Als Gegenmittel sind, so lange noch Ammoniakreste im Magen zu vermuthen sind, verdünnte Säuren (Essig, saure Pflanzensäfte) oder fette Oele, nie aber Brechmittel zu reichen; bei Vergiftungen durch Inhalation des Gases: Einathmen frischer, mit Wasserdampf gesättigter Luft (pag. 108)

Ammoniak besitzt nicht die antiseptische Wirksamkeit der fixen Alkalien. Es wirkt nur insofern fäulnisswidrig, als alle Producte des Stoffwechsels lebender Organismen ihren Producenten selbst schädlich werden, sobald ihre Bildung ein gewisses Maass überschreitet. Da es aber bei Fäulnissprocessen allmälig entweicht, so kann es zu einer den Fäulnisserregern schädlichen Anhäufung hierbei nicht kommen. Erst bei einer Concen-

tration von mehr als 5% ist Ammoniak im Stande, Fäulnissculturen zu vernichten. Noch weniger vermag kohlensaures Ammoniak grössere in Fäulniss befindliche Massen zu beeinflussen (*C. Gottbrecht* 1889). Stark verdünnt begünstigt Ammoniak sogar die Bacterienentwicklung (*L. Waldstein* 1879). Noch mehr gilt dies von den Ammoniumsalzen mit organischen Säuren, so vom weinsauren Ammonium, welches, einen Bestandtheil der *Pasteur*'schen Nährflüssigkeit bildend, unter dem Einflusse der Bacterienentwicklung eine Umsetzung zu Bernsteinsäure, Kohlensäure und flüchtigen Fettsäuren erfährt (*Koenig* 1888).

Das in's Blut oder auch subcutan injicirte caustische, sowie kohlensaure Ammoniak ruft in relativ kleinen Dosen analeptische Wirkungen hervor, die sich aus der Reizwirkung des Ammoniaks auf das respiratorische Centrum und vasomotorische Nervensystem bei gleichzeitiger Steigerung der Reflexerregbarkeit erklären. Diese Wirkungserscheinungen machen sich jedoch bei Einfuhr jener Präparate in den Magen in Folge der sich dort bildenden Salze, sowie bei Anwendung dieser selbst bei weitem weniger bemerkbar. Zur Unterstützung und Regelung ihrer therapeutischen Leistung pflegt man erstere mit ätherischen Oelen, spirituösen und empyreumatischen Substanzen zu verbinden.

Therapeutische Anwendung. Das aus Aetz- oder kohlensaures Ammoniak führenden Präparaten (Riechsalzen) sich entbindende Gas (mit Vorsicht) als Riechmittel bei Ohnmacht, Betäubung, asphyctischen Zuständen, nervösem Kopfschmerz, hysterischen und eclamptischen Krämpfen etc., zur Inhalation, mit Luft und Wasserdampf verdünnt, bei Vergiftungen mit ätzend sauren Dämpfen, dann bei chron. katarrhalischen Affectionen der Luftwege mit zäher Schleimbildung, chronischer Heiserkeit und Bronchialasthma, ausserdem als Augendunstbad (Liq. Ammon. caust. spirit. mit Ol. Caryophyll., Ol. Nuc. mosch., Ol. Cinnam. etc.) bei nervöser Gesichtsschwäche und paretischen Zuständen des Auges.

Die Aetzammoniakflüssigkeit: intern zu 0,1—0,5 (2—10, Kindern $^1/_2$—2 Tropfen) p. d. m. M. tägl. in starker Verdünnung und schleimigen Vehikeln bei nervösen Depressionszuständen (mit Kampfer, ätherischen Oelen, Alkohol- und Aetherpräparaten), bei Vergiftungen mit narcotischen Substanzen, hochgradiger Berauschung (einige Tropfen, mit Wasser genügend verdünnt), wie auch bei Collaps nach Chloroformvergiftung, zumal dann, wenn die Respirationsthätigkeit stark gesunken ist oder zu erlöschen droht; ausserdem als lösendes und die Expectoration förderndes Mittel (Liquor Ammonii anisatus) bei katarrhalischen Affectionen der Luftwege, Krampfhusten, Brustbeklemmung etc., selten noch als Erregungsmittel bei atonischen Zuständen des Verdauungscanales und dadurch bedingter Cardialgie, Kolik, Windsucht etc.; in grösseren, wiederholten Dosen bis 1,0! in Absätzen gegen Schlangenbiss (nebst kalter Douche und künstlicher Respiration).

Aeusserlich: als Causticum bei Lupus erythematodes wie Liquor Kali caust. (weniger sicher, schmerzhafter und des Geruches wegen belästigend; *Kaposi*), mit Fetten und anderen Excipientien zu Pinselungen, Einreibungen und Umschlägen als Antiparasiticum bei Alopecia areata, als zertheilend wirkendes Mittel bei chronisch entzündlichen Affectionen der Gelenke, ödematösen Anschwellungen, Blutextravasationen etc. und als Reizmittel bei localen Schwächezuständen, Lähmungen, Quetschungen, Verstauchung etc., ausserdem als Epispasticum rubefaciens et vesicans bei rheumatischen und gichtischen Leiden, Neuralgien und Krämpfen, zu Waschungen und als Umschlag auf Biss-

stellen von Schlangen, von tollen Hunden und auf die von giftigen Insecten (Hornisse, Bienen, Scorpione etc.) verursachten Stiche, sowie gegen das lästige Jucken bei Hautkrankheiten; auch in Klystieren (5—10 Tropfen in einem schleimigen Vehikel), zu hypodermatischen (1 : 4 Aq.), in äussersten Fällen zu intravenösen Injectionen (gtt. 10 : 60,0 Aq.) gegen Schlangenbiss *(Oré)* und hochgradigen Collaps bei Chloroform-, Carbolsäure- und anderen Vergiftungen; doch mit wenig Aussicht auf Erfolg.

Präparate: 1. Liquor Ammoniae anisatus Ph. A. et Germ., Spiritus Salis ammoniaci anisatus, Anishältige Ammoniakflüssigkeit; eine Lösung von 5,0 Aetzammoniakflüssigkeit und 1,0 äther. Anisöl in 24,0 conc. Weingeist.

Intern zu 0,2—0,5 (3—10 Tropfen) m. M. tägl., bis 5,0 p. die in Tropfen und Mixturen (1—2 : 100) als Antispasmodicum, Carminativum, Antiasthmaticum, am meisten als Expectorans bei gesunkenem Kräftezustande (pag. 154).

Extern: in Dampfform und zerstäubt (1 : 4—10 Aq.), als Riech- und Inhalationsmittel, hypodermatisch zu 5—10 Tropfen, mit Wasser verdünnt und auf mehrere Einstichstellen vertheilt, als Excitans bei Typhus, Cholera, Collaps etc. *(Zülzer)*.

2. Linimentum ammoniatum Ph. A. et G., Linimentum volatile, Ammoniakliniment. Eine (durch Schütteln in einer Glasflasche bewirkte) Mischung von 160,0 Olivenöl und 40,0 Ammoniakflüssigkeit.

Nach Ph. Germ. besteht das Liniment aus einer Mischung von 3 Th. Ol. Olivar., 1 Th. Ol. Papaver. mit 1 Th. Liq. Ammon. caust.; neben diesem hat sie noch ein Linimentum ammoniato-camphoratum, zu dessen Bereitung statt Olivenöl Kampferöl verwendet wird.

3. Linimentum saponato-camphoratum Ph. A. et Germ., Balsamum Opodeldoc, Kampferhältiges Seifenliniment. Eine mit Hilfe von Wärme bewirkte Lösung von 40,0 venetianischer und 80,0 weisser Seife in 500,0 verdünntem Weingeist mit Zusatz von je 5,0 Lavendel- und Rosmarinöl, 20.0 Aetzammoniakflüssigkeit und 10,0 in Alkohol gelöstem Kampfer. Abgekühlt erstarrt dieselbe zu einer fast farblosen und opalescirenden Masse von Gallertconsistenz, die in der Wärme der Hand zerfliesst. Nur extern zu Einreibungen und als Umschlag gegen die oben angeführten krankhaften Zustände.

Nach Vorschrift der Ph. Germ. werden behufs Darstellung des Opodeldocs 60 Th. medic. Seife und 20 Th. Kampfer in 810 Th. Spiritus (0,830) und 50 Th. Glycerin gelöst und der filtrirten Flüssigkeit noch warm 4 Th. Thymian- und 6 Th. Rosmarinöl nebst 50 Th. Ammoniak zugesetzt. Neben diesem hat die Ph. noch ein von jenem wenig verschiedenes flüssiges Präparat: Linimentum saponato-camphoratum liquidum, das aus 120 Th. Spir. camphor., 350 Th. Spirit. saponatus, 24 Th. Liq. Ammon. caust. 2 Th. Ol. Thymi und 4 Th. Ol. Rosmarini zusammengesetzt ist.

Die Aetzammoniakflüssigkeit bildet einen wesentlichen Bestandtheil folgender, nicht selten noch benützter Präparate: *a)* Aqua Luciae, Eau de Luce (Sapon. 0,2, Ol. Succin. rectf. 1,0, Alcoh. 30,0, Ammon. 50,0); intern zu 15—20 Tropfen in Theeaufguss, extern als Riech- und Inhalationsmittel (wie oben); *b)* Liquor Ammonii caustici spirituosus, Spir. Ammoniae caust. Dzondii, Weingeistige Aetzammoniakflüssigkeit; intern und extern wie Liq. Ammon. caust. (von gleicher Stärke wie jener, s. oben); *c)* Unguentum ammoniacale, Pomade de Gondret (Liq. Ammon. caust. p. sp. 0,92 part. 2, Axung., Sebi ana p. 1); wie Linim. ammoniatum und als Vesicans (s. oben).

b) Ammonium carbonicum Ph. A. et Germ., Carbonas Ammoniae, Alkali volatile siccum, Ammoniacum sesquicarbonicum, Kohlensaures Ammonium, flüchtiges Laugensalz. Krystallinische, dichte,

durchscheinende, farblose Stücke von stechend ammoniakalischem Geruch, an der Luft verwitternd, daher an der Oberfläche meist pulverig bestäubt, in der Hitze vollständig flüchtig, in Säuren aufbrausend, gepulvert in Wasser leicht löslich.

Man erzeugt das Salz fabriksmässig durch Sublimation eines Gemenges von schwefelsaurem oder Chlorammonium mit Kreide. Unter der Einwirkung des kohlensauren Kalkes auf die Ammoniumsalze bildet sich zunächst neutrales Ammoniumcarbonat, das aber unter dem Einflusse der Wärme Ammoniak abgibt, so dass das an den kälteren Theilen des Sublimirapparates sich condensirende Salz zum grössten Theile aus anderthalb kohlensaurem Ammoniak (Ammonium sesquicarbonicum) besteht. An der Luft verliert dasselbe Ammoniak und bedeckt sich unter Bildung von doppeltkohlensaurem Ammonium mit einem weissen Pulver, bis endlich die ganze Masse des Salzes in Bicarbonat sich umgewandelt hat, wo es dann undurchsichtig, leicht zerreiblich wird und um 7% weniger Ammoniak als das unveränderte Salz besitzt. Die Lösung des letzteren in 5 Th. Wasser bildete den früher offic. Liquor Ammonii carbonici, Spiritus Salis ammoniaci aquosus.

Das kohlensaure Ammonium theilt die physiologischen und therapeutischen Eigenschaften der Aetzammoniakflüssigkeit, nur wirkt es viel milder als diese, und umsomehr, je kohlensäurereicher das Präparat geworden ist. Man wendet dasselbe hauptsächlich als Nervinum excitans und als Expectorans in den beim Aetzammoniak angeführten Fällen an, insbesondere bei katarrhalischer Pneumonie der Säuglinge, um der drohenden Herzlähmung entgegen zu wirken *(Stierlin)*. Als Diaphoreticum zieht man ihm das geruchlose, milder wirkende und schmeckende essigsaure Ammoniak vor.

Intern zu 0,2—0,5 p. d. m. M. tägl., bis 2,0 p. die, in Pulvern (in schleimigen Vehikeln oder in Sodawasser gelöst, wo das Salz als doppelkohlensaures viel besser vertragen wird), in Mixturen und Saturationen (mit Wein- oder Citronensäure bis zur beginnenden sauren Reaction); äusserlich zur Inhalation gegen die oben angeführten Affectionen der Luftwege, deren Secretion unter Abnahme des üblen Geruches der exspirirten Luft vermindert wird *(Fleischmann)* und als Bestandtheil von Riechsalzen zur Inspiration durch die Nase wie Ammoniak. Als kräftiger in ihrer Wirkung wurden früher die nicht mehr offic. brenzlig-öligen Präparate des kohlensauren Ammoniaks angesehen.

Ammonium carbonicum pyro-oleosum, Brenzlig-öliges kohlensaures Ammonium. Bei trockener Destillation thierischer Theile, namentlich der Knochen (Hirschhorn), setzt sich in der Vorlage eine Flüssigkeit ab, der Hirschhorngeist, Spiritus Cornu Cervi, eine im Wesentlichen concentrirte, von empyreumatischen Oelen imprägnirte, wässerige Lösung von kohlensaurem Ammoniak, auf der jene Oele theils aufschwimmen, theils theerartig sich zu Boden setzen (Oleum animale foetidum, Ol. Cornu Cervi, pag. 293), ausserdem ein von diesen ebenfalls durchsetztes, aus kohlensaurem Ammoniak bestehendes Sublimat, Hirschhornsalz, Sal volatile Cornu Cervi, genannt. Nach Entdeckung seiner Zusammensetzung hat man den Hirschhorngeist künstlich in der Weise darzustellen versucht, dass man ein dem Hirschhornsalze analoges Product, Ammonium carbonicum pyro-oleosum (artificiale) genannt, durch Mengen von 32 Th. Ammonium carbonicum mit 1 Th. Oleum animale aethereum bereitet, und solches nun zur Bildung des Liquor Ammonii pyro-oleosi (Spirit. Cornu Cervi) in 5 Th. dest. Wasser gelöst hatte.

Man bediente sich dieser Präparate vorzugsweise als Analeptica und Antispasmodica, des Spir. Cornu C. zu 0,5—1,5 (10—30 Tropfen) p. d. in Tropfen und Mixturen in denselben Fällen wie Ammon. carbon., desgleichen als Riechmittel und zu Einreibungen; zu denselben Zwecken, wie auch in gleicher Gabe und Form die ebenfalls nicht mehr offic. brenzlig-ölige bernsteinsaure Ammoniakflüssigkeit, Liquor Ammonii succinici pyro-oleosi, Liquor Cornu Cervi succinatus, welche durch Neutralisiren des Hirschhornsalzes mit brenzlich-öliger Bernsteinsäure (als Product trockener Destillation des Bernsteins) erhalten wird und in arzneilicher Beziehung die Mitte zwischen dem Vorigen und dem essigsauren Ammonium hält (Rp. 23).

II. Ammoniumsalze mit organischen Säuren.

Von diesen ist nur Ammonium aceticum, Essigsaures Ammonium, officinell, ein schwierig krystallisirbares und an der Luft zerfliessliches Salz, das deshalb nur in flüssigem Zustande, Ammonium aceticum solutum Ph. A., Liquor Ammonii acetici Ph. Germ., Acetas Ammoniae solutus, Spiritus Mindereri concentratus, Flüssiges essigsaures Ammoniak, verwendet wird. Letzteres ist eine klare, farblose, vollständig flüchtige und, soweit erreichbar, neutral reagirende Flüssigkeit vom spec. Gew. 1,03 (1,032—1,034 Ph. Germ.) mit ca. 15% essigsauren Ammoniums.

Nach Vorschrift der Ph. A. werden 100,0 verdünnter Essigsäure allmälig mit so viel grob zerstossenem, kohlensaurem Ammonium zusammengebracht, als zur völligen Sättigung (ca. 20,5) benöthigt wird, und zuletzt mit der nöthigen Menge Wasser bis zum angegebenen specifischen Gewichte verdünnt. Nach Ph. Germ. sollen 10 Th. Aetzammoniak, mit 12 Th. verdünnter Essigsäure versetzt, zum Sieden gebracht und nach dem Abkühlen mit Ammoniak sorgfältig neutralisirt, zuletzt mit Wasser bis zu dem oben erwähnten specifischen Gewichte verdünnt werden. An der Luft gibt essigsaure Ammoniakflüssigkeit Ammoniak ab und lässt sich daher für die Dauer nicht neutral erhalten, auch schimmelt sie bei längerer Aufbewahrung, wobei das Salz eine Umwandlung zu kohlensaurem Ammoniak erfährt.

Essigsaures und wahrscheinlich auch andere pflanzensaure (bernsteinsaure, valeriansaure) Ammoniumverbindungen besitzen die Eigenschaft, intern in grösseren arzneilichen Gaben genommen, die Hautausdünstung bis zur Schweissbildung (*v. d. Helm* 1880), in leichterem Grade auch die Herzthätigkeit, sowie die Secretion der Verdauungs- und Respirationsschleimhaut zu steigern, ausserdem krampfstillend zu wirken. Therapeutisch wird das Präparat zu 2.0—5,0 p. d. m. M., bis 10,0 p. die, am besten in einem schweisstreibenden Thee (Infus. Flor. Verbasci, Inf. Spec. pectoral. etc.), auch in Mixturen bei Erkältungskrankheiten, zumal im Beginne rheumatischer und katarrhalischer Erkrankungen, sowie gegen leichtere spastische und nervöse Depressionszustände verabreicht.

Ammonium valerianicum, Baldriansaures Ammoniak. Weisses, krystallinisches, an der Luft zerfliessliches und leicht zersetzliches Salz. Intern zu 0,2—0,5 p. d. m. M. tägl., bis 4,0 p. die, in Pillen, Syrupen und Mixturen in denselben Fällen wie das Vorige und bei neuralgischen Leiden des Unterleibes *(Frerichs)*.

III. Ammoniumverbindungen mit Chlor und Mineralsäuren.

Von diesen ist blos Ammonium chloratum Ph. A. et Germ., Ammoniacum hydrochloratum, Murias Ammoniae, Sal ammoniacus, Chlorammonium, Salmiak, officinell; ein weisses krystallinisches, in kaltem Wasser leicht, noch mehr in heissem, kaum in Weingeist lösliches Pulver, das beim Erhitzen ohne Rückstand verdampft.

Dieses Salz wird fabriksmässig aus ammoniakreichen Abfällen (Gaswässern, faulendem Harne etc.) durch Sättigen ihrer Destillate mit roher Salzsäure, Eindampfen und Krystallisiren oder Sublimiren des Rückstandes gewonnen. Es findet sich daher im Handel in zweierlei Formen, als sublimirter Salmiak in grossen, schweren Kuchen von faserig krystallinischem Gefüge und als krystallisirter in Form eines weissen Krystallmehles oder einer compacten, dem Meliszucker ähnlichen Masse. Der durch Sublimation gewonnene verhält sich mit Ausnahme eines geringen Eisengehaltes in der Regel nahezu chemisch rein. Zur Entfernung dieses letzteren, wie auch, um das Salz ohne weitere Mühe in pulverige Form zu überführen, löst man dasselbe in der 3fachen Menge heissen destillirten Wassers, lässt hierauf die Flüssigkeit nach Zusatz von etwas Ammoniak einige Tage im bedeckten Gefässe stehen (bis sich das Eisen als Oxydhydrat ausgeschieden hat) und dampft sie hierauf, filtrirt, unter beständigem Umrühren zur Trockene ein, wo dann das Chlorammonium als weisses, krystallinisches Pulver verbleibt. Sein widrig stechender, salziger Geschmack lässt sich am besten durch Süssholzextract verdecken.

Chlorammonium steht in seinem physiologischen und therapeutischen Verhalten dem Kochsalz in vielen Beziehungen sehr nahe. Wie dieses entzieht es den Geweben Wasser, steigert das Durstgefühl, die Harnausscheidung, sowie die Eiweisszersetzung sowohl bei Pflanzenfressern *(Salkowski)*, als auch bei Fleischfressern *(Feder)* und beim Menschen (*Adamkiewicz* 1879). Auf Mucin wirkt es lösend und kann daher, intern verabreicht, die durch Schleimanhäufung im Magen erschwerte Verdauung unterstützen und zur Beseitigung dyspeptischer Zustände auch durch seine gährungshemmende Action beitragen. Die ihm von älteren Autoren zugeschriebene digestive Wirksamkeit besitzt es nicht, es hemmt vielmehr den Verdauungsprocess (*Wollberg* 1880); auch auf die Gallensecretion ist es ohne Einfluss *(Rutherford* und *Vignal)*. Der genossene Salmiak wird rasch und vollständig resorbirt, verschwindet aber in kurzer Zeit aus dem Körper, da das Ammoniak des Salzes als Harnstoff hauptsächlich ausgeschieden wird. In den Secreten der Schleimhäute wurde es bis jetzt nicht angetroffen. Indem dessen Chlor in den Körpersäften mit Natrium zu Kochsalz sich vereinigt, kann es, vermöge seiner vom Ammonium ausgehenden Reizwirkung, bei Erkrankungen der Schleimhaut der Luftwege zur Lockerung, Lösung und Expectoration zäher Schleimmassen beitragen; mit weit mehr Erfolg, wenn es den Luftwegen in Dampfform oder zerstäubter Lösung direct zugeführt wird. Nach Versuchen an Säugern steigert der in mässigen Dosen intravenös oder subcutan injicirte Salmiak vorübergehend die Athemgrösse und den Blutdruck (*v. d. Helm-Binz* 1888).

Nach *Wibmer's* Selbstversuchen äusserten Gaben von 0,3 des Salzes, im Wasser gelöst, keine bemerkbare Wirkung; 0,6 eine Stunde nach ersterer Dosis genommen, rief vermehrtes Bedürfniss zum Harnen, erhöhtes Wärmegefühl im Magen und gesteigerte Esslust hervor; der Stuhl normal; nach 1,0, dreieinhalb Stunden später, Unbehaglichkeit, Empfindlichkeit im Magen und Kopfweh, auf 1,2 (5 Stunden nach der vorigen Dosis) Wärme im Magen, Stirnschmerz, am folgenden Tage Magenweh und Uebelkeit.

Fortgesetzter arzneilicher Gebrauch des Salmiaks erzeugt Magen- und Darmkatarrh. Grosse Dosen rufen sehr bald Unwohlsein, Ekel, Erbrechen, Magen- und Unterleibschmerzen in Folge entzündlicher Reizung des Magen- und Anfangstheiles des Dünndarmes, aber selten Durchfall und toxische Mengen den Tod unter Erscheinungen von Schwindel, Taumel, Gesichts- und Gehörsstörungen, schluchzendem Athmen, stark beschleunigtem Puls und hochgradigem Collaps (*Chr. Brown* 1868) hervor. Mässige Gaben, Hunden längere Zeit (65,0 in 10 Tagen) mit dem Futter beigebracht, hatten Appetitverlust, Mattigkeit und Abmagerung, 120,0 innerhalb 3 Tagen bedeutende Hinfälligkeit und den Tod zur Folge (*Arnold* 1826).

Therapeutisch wird Salmiak intern jetzt verhältnissmässig wenig benützt. Man reicht denselben zu 0,2—1,0 p. d. einigemal im Tage, bis 10,0 p. die, in Pulvern, Pillen Pastillen (0,1 mit Extr. Liquir.) und Mixturen bei katarrhalischen Affectionen des Magens und der Respirationsschleimhaut, namentlich bei chronischen und subacuten, fieberlos verlaufenden Kehlkopf- und Bronchialkatarrhen mit Anhäufung zähen Schleimes in den Luftwegen und dadurch bedingten Athembeschwerden (mit Antimonialien, Süssholz, Senega und anderen Expectorantien); äusserlich: als Kältemittel wie Salpeter (pag. 340), in Lösung zu Waschungen und Umschlägen (käuflicher Salmiak, Ammonium chloratum crudum, 1 : 10—25 Aq.) mit Zusatz von Essig oder Weingeist (Liquor discutiens) zur Zertheilung von Drüsengeschwülsten, Oedemen und zur Beseitigung von Sugillationen etc., häufiger als mucinlösend zum Aufschnupfen, zu Injectionen in die Nasenhöhle und Irrigationen bei chronischen Katarrhen der Nasenschleimhaut, granulöser

Pharyngitis etc., dann zu Inhalationen, zerstäubt (1—2 : 100 Aq.) oder in Dampfform als Salmiaknebel (durch Erhitzen kleiner Salmiakstücke in einem Tiegelchen, oder in statu nascendi mittelst des Apparates von *Lewin*) bei chronischer Laryngitis, Tracheitis und Bronchitis mit Bildung zähen Schleimes, Heiserkeit etc.; selten noch zur Entwicklung gasförmigen Ammoniaks (mittelst Kalkhydrat) in Form von Riechsalz (mit Kampfer, ätherischen Oelen etc.) und als zertheilendes Foment auf von Oedem, Krampf oder Rheumatismus befallene Theile.

Ammonium sulfuricum, Schwefelsaures Ammonium (von *Glauber*, dem Entdecker des Salzes, als Abführmittel empfohlen), wirkt in Dosen von 15,0—20,0 als Laxans dem schwefelsauren Natrium ähnlich; schmeckt jedoch unangenehmer und belästigt den Magen.

Ammonium phosphoricum, Phosphorsaures Ammonium. Das gleich dem Vorigen im Wasser leicht lösliche Salz scheint die Harnsecretion mehr als andere Ammoniumsalze zu beeinflussen. Es soll zum grössten Theile als phosphorsaure Ammoniak-Magnesia abgeschieden werden, und der Harn bei interner Anwendung grösserer Dosen trübe und ammoniakalisch erscheinen, weshalb man es gegen harnsaure Diathese und ihre Folgezustände zu 0,5—2,0 p. d. m. M. tägl. empfohlen hatte *(Buckler)*.

Ammonium nitricum, Nitrum flammans, Salpetersaures Ammonium, Ammoniumnitrat. Dasselbe wurde früher als ein dem Salpeter ähnlich wirkendes, antiphlogistisches und antifebriles Mittel angesehen und intern zu 0,5—1,5 p. d. m. M. tägl. in Mixturen verordnet. Bei Fütterung von Thieren mit diesem Salze oder mit Ammoniumnitrit beobachtete *Zuntz* (1886) eine erhebliche Steigerung in der Abgabe gasförmigen Stickstoffes.

Das in der Hitze leicht schmelzende und unter Entwicklung von Stickoxydulgas (Lustgas), Nitrogenium oxydulatum, sich zersetzende Ammoniumnitrat, eignet sich mehr als irgend ein anderes zu Kältemischungen, als Ersatz für fehlendes Eis, und zwar im Verhältnisse von 1 : 2 Th. Wasser (ca. gleiche Volumina Salz und Wasser), wo es die meiste Wärme bindet. 150,0 in einem Eisbeutel mit 300,0 Wasser von 10° gemischt, setzen die Temperatur nach und nach auf — 8° herab und erhält sich diese unter dem Nullpunkte bei einer Zimmertemperatur von 16° über 1 Stunde, so dass ein häufiger Wechsel des Beutels nicht erfordert wird. Durch vorsichtiges Abdampfen lässt sich das Salz, krystallisirt, leicht wieder gewinnen (*Rochelt* 1876).

Trimethylaminum, Trimethylamin ($C_6H_{13}NO_4$), ruft wie Methylamin und andere substituirte Ammoniake dem Ammonium ähnliche Allgemeinwirkungen hervor. Nach *Husemann-Selige* (1876) erregt das (in Häringslake, Mutterkorn, Chenopodium Vulvaria und anderen Pflanzen vorkommende) Trimethylamin bei Thieren dieselben Convulsionen wie kohlensaures und Chlorammonium und beeinflusst in gleicher Weise die Athmung, Circulation und Temperatur. Die toxische Dosis für Kaninchen beträgt ca. 1,0; der Harn nimmt dabei einen penetranten Geruch an und zeigt eine stark alkalische Reaction, was auf eine Ausscheidung der Substanz durch die Nieren deutet.

Awenarius (1858) hat das Präparat unter dem Namen Propylamin im unreinen Zustande zuerst therapeutisch gegen acute und chronische Rheumatismen empfohlen und wird dessen Wirksamkeit von vielen Seiten bestätigt. Man reicht das nach Häringslake riechende flüssige, in Wasser, Alkohol und Aether leicht lösliche Trimethylamin am besten als chlorwasserstoffsaures Salz, Trimethylaminum hydrochloricum, zu 0,1—0,3 (2—6 Tropfen) p. d. m. M. tägl., bis 3,0 p. die *(Lower)* in Gallertkapseln, Tropfen und Mixturen. In Dosen von 4,0 ruft es Gefühl von Brennen im Halse und Magen, Durchfall, Verlangsamung und Schwäche des Herzschlages, Abnahme der Temperatur und Harnstoffausscheidung hervor, dabei aber Nachlass der rheumatischen Schmerzen *(Aïssa-Hamdy)*.

140. Lithium carbonicum, Kohlensaures Lithium, Lithiumcarbonat, ein weisses, in der Hitze schmelzbares, in 150 Th. Wasser lösliches, alkalisch reagirendes Pulver; der Flamme ertheilt es eine purpurrothe Färbung.

Das in seinem chemischen Verhalten zwischen Kalium und Calcium stehende Lithium theilt in vielen Beziehungen auch die physiologischen Eigenschaften dieser Beiden. Während die Lithiumsalze in Hinsicht auf ihre Umsetzungs- und Ausscheidungsverhältnisse im Organismus den Salzen

des Calciums sich nähern, indem sie darin wie diese gespalten werden, und ihre Base weit später als die Säure mit den Harn ausgeschieden wird, zeigen sie in der Art ihrer toxischen Wirkung nach Versuchen an Thieren eine auffällige Uebereinstimmung mit den Salzen des Kaliums (*Husemann* und *Hesse* 1875); nur werden sensible Nerven und Medulla oblongata von Lithium in höherem Grade, viel weniger die quergestreiften Muskeln afficirt, auf welche dessen Salze im Gegensatze zum Kalium nicht lähmend wirken (*Levy* 1874, *Nikanorow* 1883). Aus vergleichenden Untersuchungen mit anderen alkalischen Basen ergab sich, dass Natrium, Caesium, Rubidium, aber nicht Kalium in ihrer toxischen Action vom Lithium übertroffen werden (*Ch. Richet* 1882).

Von den Salzen des Lithiums ist es das kohlensaure ($Li_2 C O_3$), welches am meisten therapeutisch verwendet wird. Gleich den Carbonaten der fixen Alkalien und Erden sättigt dasselbe die Magensäure; doch wird es schlechter als jene vertragen, und grössere Dosen, z. B. Tagesgaben von 5,0, rufen Magenbeschwerden hervor. Vom Verdauungscanal, wie auch von anderen Schleimhäuten werden Lithiumcarbonat und noch mehr die löslichen Lithionsalze leicht resorbirt; nur die Haut vermag sie so wenig als andere Alkalisalze aus ihren Lösungen in Wasser aufzunehmen. Schon nach dem Einnehmen von nur 0,05 Lith. carbon. findet sich in kurzer Zeit Lithium im Harne, eben so nach Aufnahme jener geringen Mengen dieser Base, wie sie bei methodischer Anwendung von Mineralwässern, in denen sie einen Bestandtheil bildet, zur Einverleibung gelangen (*Gscheidlen* 1882). Ausserdem betheiligen sich noch die Speicheldrüsen und die Magenschleimhaut an der Elimination des Lithiums (*Leineweber* 1883). Dasselbe lässt sich bald nach seiner Einverleibung in dem mit Salzsäure versetzten Aschenrückstande des Blutes, Speichels, Harnes und der Gewebe, selbst wenn nur Spuren davon vorhanden sind, durch den charakteristisch rothen Streifen im Spectrum leicht constatiren (*Bence-Jones*).

Lithiumsalze besitzen gährungshemmende Eigenschaften (*Ch. Richet*) und (bei Blutwärme) ein bedeutendes Lösungsvermögen für Harnsäure (*Lipowitz* 1841 *Ure*, *Binswanger* 1847). 25 Th. Lithiumcarbonat sollen nahezu 90 Th. derselben bei 38° zu lösen vermögen. Gegen diphtherische Membranen verhält sich die wässerige Lösung des Salzes dem Kalkwasser (pag. 383) nahezu gleich (*Förster* 1864).

Nachdem *A. B. Garrod* (1861) die Beobachtung gemacht hatte, dass in Gelenkenden gichtisch abgelagerte Urate in einer Lösung von Lithiumcarbonat in Wasser bald verschwinden, während sie in einer Sodalösung unverändert sich erhalten, empfahl er die Anwendung dieses Salzes bei harnsaurer Gries- und Steinbildung, sowie gegen die Gicht. Arthritische Anschwellungen der Gelenke, wie auch die sie begleitenden Schmerzen werden dadurch oft beseitigt, ihre Biegsamkeit und Beweglichkeit nach vielseitigen ärztlichen Beobachtungen (*Basham, Bosse, Stricker, Rabuteau, Cantani* u. A.) gänzlich oder theilweise wieder hergestellt, und bei acuter Gicht die Intervalle zwischen den Anfällen, bei chronischer die Schmerzen bis zum Schwinden gemässigt (*E. Wagner* 1873), hart gewordenene Gichtknoten jedoch nicht weiter angegriffen, wenn es nicht gelingt, durch reizende Einreibung die Umgebung in einen Congestionszustand zu versetzen (*Dietrich* 1884).

Bei Gesunden fand *Bosse* (1862) kohlensaures Lithium, sowie die pflanzensauren Verbindungen dieser Base ohne Einfluss auf die Harnsäureausscheidung; dafür verlieren sich die Uratsedimente bei Zunahme der im Urin gelösten Harnsäure und mit dem Verschwinden der Sedimente hören auch Druck und Schmerz in der Nierengegend auf. *Moos* (1861) gibt an, dass der Harn nach dem Genusse von 15,0! Lithiumcarbonat noch keine alkalische Beschaffenheit angenommen habe.

Man reicht das kohlensaure Lithion, schon mit Rücksicht auf das geringe Molekulargewicht desselben in relativ kleinen Dosen, und zwar zu 0,05—0,25 p. d. 2—4 Mal im Tage bei Gicht und harnsaurer Diathese, meist mit Zusatz von Natriumbicarbonat oder Natriumphosphat (Lith. carb. 10,0, Natr. bicarb. 30,0, Natr. phosphor. 60,0; 2 M. tägl. 1 gestr. Theel. voll in $^1/_2$ Lit. Wasser gelöst, *Ultzmann)*; in öfter wiederholten Dosen, bis 1,0! p. die, als Lösungsmittel harnsaurer Concremente, in Pulvern (Rp. 107), in Pastillen (Rp. 107), in Sodawasser (1 : 1000; Eau de Lithine nach *Struve*) oder in einem Natronsäuerling gelöst, in Form von Brausemischungen, als granulirtes Brausepulver, Lithium carbonicum effervens (aus 4 Th. Acid. citr., 5 Th. Natr. bicarb. und 1 Th. Lith. carbon.) und in Saturation mit Citronensaft oder Weinsäure; extern als Streupulver und in Wasser (1—3 : 100) gelöst (theilweise darin suspendirt) als Gargarisma und zerstäubt zur Inhalation bei croupösen und diphtheritischen Erkrankungen des Rachens und des Kehlkopfes, selten zu Einspritzungen in die Blase als Lösungsmittel harnsaurer Concretionen; in beiden Fällen ohne besonderen Nutzen.

In neuerer Zeit sind verschiedene Lithiumsalze gegen die hier angeführten und andere krankhafte Zustände empfohlen worden, insbesondere *a)* Lithium bromatum, Bromlithium (weisses, an der Luft zerfliessliches Salz mit 92% Brom); intern zu 0,2, steigend auf 0,5 p. d. in Pillen und Mixturen bei verschiedenen Neurosen *(Lévy)*. *b)* Lithium jodatum, Jodlithium; von noch höherem Jodgehalte (s. Jodpräp.), aber schlecht verdaulich; in kaum halb so grossen Dosen als Jodkalium in Mixturen und Pillen bei Complication von Syphilis mit Gicht. *c)* Lithium salicylicum, Salicylsaures Lithium; in Wasser und Weingeist leicht löslich; intern zu 0,25—0,5 p. d. 2—4mal tägl., ad 4,0 p. die in Pulvern und Mixturen bei acutem Gelenkrheumatismus, wie auch in subacuten Fällen und den späteren Perioden desselben bei schmerzenden und difformirenden Gelenken. In so hohen Tagesdosen ruft es Kopfschmerz, Schwindel, Schwerhörigkeit, Kolik und Durchfall hervor (*Vulpian* 1885).

Nicht ganz unbedeutend ist der Lithiumgehalt mehrerer Mineralquellen, so dass man ihrer curgemässen Anwendung eine besondere Wirksamkeit bei gichtischer und harnsaurer Diathese beilegt. Beachtenswerth in dieser Beziehung sind: die Trinkquelle (Rouge) in St. Nectaire mit 0.27, die Königsquelle in Elster mit 0,18, der Säuerling von Szinye-Lipocz mit 0,088, die Ungemachquelle in Baden-Baden mit 0,0451 Lithiumcarbonat, dann die Kochsalzwässer von Redrutte in Cornwallis mit 0,372, Salzschlirf (Bonifaciusquelle) mit 0,218, Dürkheim mit 0,039, Homburg (Elisabethbrunnen) mit 0,0216 und Kissingen (Rakoczy) mit 0,02 Chlorlithium in 1 Liter Wasser.

141. Calciumpräparate.

Calcium findet sich neben Magnesium, insbesondere an Phosphorsäure gebunden, in allen flüssigen und festen Theilen des Körpers, in überwiegend grosser Menge in den Knochen und Zähnen. Beide Erden bilden beiläufig $^5/_6$ der gesammten Körperasche, in welcher der Kalk die Magnesia fast um das 40fache übertrifft *(Heiss)*. In ihrer Verbindung mit den organischen Bestandtheilen, namentlich mit den eiweissartigen Substanzen, sind dieselben von eminenter Bedeutung für die Bildung und Ernährung der Zellen; dabei üben sie einen für den Bestand des Organismus sehr wichtigen hemmenden Einfluss auf die Quellung (Wasserimbibition) pflanzlicher wie thierischer Gewebe aus *(S. Ringer)*. Die zur Entwicklung und Erhaltung des Organismus erforderlichen

Mengen von Kalksalzen werden demselben ebenso durch pflanzliche als thierische Nahrung, ausserdem noch mit dem Wasser beständig zugeführt.

Im Magen und oberen Dünndarme gelangen dieselben namentlich phosphorsaures und kohlensaures Calcium, soweit die saure Reaction daselbst reicht, in Lösung. Aus dem unlöslichen zwei- und dreibasisch-phosphorsauren Kalk bildet sich lösliches saures Phosphat, während der kohlensaure Kalk grösstentheils zu Chlorcalcium sich umwandelt. Genuss von Kochsalz und Wasser während des Essens vermehrt wie jener der Salzsäure in Folge von gesteigerter Lösung des in der Nahrung vorhandenen Calciums erheblich die Resorptionsmenge des Calciumphosphats (*Schetelig* 1880). Die in Lösung gekommenen Kalksalze erfahren aber, soweit sie nicht resorbirt werden, weiter im Darme durch dessen alkalisch reagirenden Inhalt, namentlich durch die Galle und den pankreatischen Saft, eine neue Umsetzung zu unlöslichem kohlensaurem und phosphorsaurem Calcium, von dem nur noch ein ganz geringer Theil unter dem Einflusse alkalischer Chloride, sowie des Kaliumphosphats zur Resorption, die Hauptmasse aber mit den Fäces zur Ausscheidung gelangt, während der durch Resorption in die Säftemasse überführte, zur Ernährung aber nicht verwendete Antheil einerseits durch die Nieren, andererseits von der Darmoberfläche ausgeschieden wird und den Organismus in jenen Excreten verlässt.

Was die tägliche Ausscheidung der phosphorsauren Erden beim erwachsenen gesunden Menschen betrifft, so beträgt diese nach *Beneke's* Versuchen (1874) ca. 1,0 bis 2,0 Grm., wovon etwa $^1/_3$ auf phosphorsaures Calcium (0,4—0,5) entfällt. Die Kalkausscheidung steht in directer Abhängigkeit von der Nahrung. Sie kann bei Fleischkost das 3fache im Vergleiche zur gemischten Kost erreichen *(Lehmann)*. Beim Hungern schwindet die Abfuhr des Kalkes bis auf ein Minimum und zeigt sich in allen Fällen vermindert, in denen die lösende und resorbirende Fähigkeit der Verdauungsorgane herabgesetzt ist, so bei manchen chronischen Krankheiten und bei Fiebernden, namentlich bei Typhuskranken, wo die Salzsäure aus dem Magen verschwindet und eine Kalkresorption kaum mehr stattfindet *(Schetelig)*. Andererseits wird bei solchen fieberfreien Krankheitszuständen (Scrophulose, chronischer Phthise, lange dauernden Eiterungen etc.), in denen die Menge der im Körper sich bildenden organischen Säuren (Milchsäure, Oxalsäure, wahrscheinlich auch saures Alkaliphosphat) wegen unzulänglicher Verbrennung in Folge von Retardation des Stoffwechsels ihre chemische Action im vollsten Masse entfalten können, eine vermehrte Ausscheidung der Erdphosphate im Harne beobachtet (*Beneke* 1879).

Wird Kalk dem Organismus wegen ungenügender Nahrung oder fehlerhafter Beschaffenheit derselben nicht in ausreichender Menge zugeführt, oder in Folge von Verdauungsstörungen zu wenig davon gelöst, so dass der grösste Theil der dem Magen zugeführten Calciumverbindungen mit den Fäces unverändert wieder abgeht, oder wird endlich durch pathologische Vorgänge ein grosser Verbrauch derselben herbeigeführt, so leidet mit steigender Kalkarmuth, an der alle Organe mehr oder minder Theil nehmen, die Gesammternährung und es bildet sich ein krankhafter Zustand aus, der bei Thieren, welche der Kalkinanition unterzogen wurden, durch Appetitmangel. Durchfall, Abnahme des Körpergewichtes, Schwäche, sowie durch deutliches Zurückbleiben des Wachsthums mit Abnahme des Skeletes als Folge mangelnder Ablagerung von Kalksalzen sich ausspricht und schliesslich zum Tode führen kann (*Chossat*, *Milne-Edwards*, *Raloff* u. A.). Bei noch wachsenden Thieren kommt es bei ausreichender, aber kalkarmer Nahrung zu keiner normalen Verknöcherung des Skelets, vielmehr stellen sich alle Zeichen

der Rachitis ein (*E. Voit* 1880). Dasselbe ist auch dann der Fall, wenn in Folge bestehender krankhafter Zustände die Ablagerung der Kalksalze aus der Ernährungsflüssigkeit in den knochenbildenden Geweben behindert ist, oder bei vermehrter Bildung und Anhäufung von Säuren (Milchsäure, Kohlensäure, saurem Natriumphosphat, pag. 321) das zum Aufbaue der Gewebe und Ablagerung in den Knochen nöthige neutrale Calciumphosphat durch Lösung und Ausscheidung desselben dem Organismus entzogen wird. Doch auch die blosse Verabreichung von Kalkphosphat in grösseren Mengen bei Thieren zeigt sich ohne Einfluss in Hinsicht auf den Knochenansatz (*Wegner* 1872), ebenso in Bezug auf das Verhältniss der organischen zu den anorganischen Bestandtheilen, sowie auf das des Calciums zur Phosphorsäure in den Knochen *(Zalesky)*.

Während nach Versuchen von *Weiske* und *Wild* die Zusammensetzung der Knochen weder bei Entziehung von Kalk noch Phosphorsäure eine bemerkenswerthe Veränderung erleiden oder eine besondere Knochenerkrankung sich bilden soll, fand *Baginsky* (1881), dass die Entziehung der Kalksalze aus dem Futter die Gewichtszunahme der Thiere zwar nicht beeinträchtige, aber wie bei Fütterung mit Milchsäure (pag. 321) den rhachitischen ähnliche Knochenverbildungen und eine Abnahme der Gasammtasche der Knochen, jedoch ohne Aenderung des Procentgehaltes ihrer Bestandtheile herbeiführe. Auch *Wegner* führt an, dass unter dem gleichzeitigen Einflusse der Phosphorfütterung und der Entziehung anorganischer Substanzen, namentlich des Kalkes, sich bei den Versuchsthieren ein Zustand entwickle, der vollkommen jenem der Rachitis entspricht.

Einspritzungen von Calcium- oder Magnesiumsalzen in's Blut wirken schon in kleinen Mengen giftig (*G. Mikwitz* 1874). Die Calciumsalze üben hierbei eine den Strontium- und Baryumsalzen ähnliche lähmende Wirkung auf die willkürlichen Muskeln und auf das Herz aus, durch dessen Stillstand sie bei gänzlicher oder theilweiser Aufhebung der Functionen der Nervencentra den Tod der Thiere herbeiführen. Nach *J. Blake* (1874) ist Chlorbaryum 25mal so giftig als Chlorcalcium und 3mal giftiger als Chlorstrontium. Die Giftwirkung tritt viel später und erst nach grösseren Quantitäten ein, wenn jene Salze in die Arterien statt in die Venen eingespritzt werden. Nicht letal wirkende Calciumdosen steigern die Herzthätigkeit und Pulsfrequenz. Nach Versuchen von *A. Curci* (1886) steigert Calcium wie Lithium nach Zerstörung der Medulla oblongata (des vasomotorischen Centrums) den Blutdruck unter Verstärkung und Verlangsamung des Pulses, welche Wirkung durch Magnesium nicht eintritt.

I. Calciumoxyd und seine Zubereitungen.

a) Calcium oxydatum Ph. A., Calcaria usta Ph. Germ., Calcaria caustica, Calcaria viva, Calciumoxyd, Gebrannter Kalk, Aetzkalk. Zu Heilzwecken sind dichte, weisse, Wasser rasch aufsaugende Stücke auszuwählen, welche, mit dem halben Gewichte Wasser besprengt, sich rasch erhitzen und zu Pulver zerfallen. Mit der 3—4fachen Menge Wasser müssen sie einen dicken Brei bilden, der in Chlorwasserstoffsäure nur wenig aufbraust und sich grösstentheils löst.

Aetzkalk (Ca O) wird durch Brennen von kohlensaurem Kalk in hierzu construirten Oefen erzeugt. In der Rothglühhitze entlässt dieser alle Kohlensäure und verliert hierbei ca. 40% von seinem Gewichte, ohne dass sich sein Volum auffällig verringert. Mit dem halben Gewichte Wasser besprengt, erhitzt sich der Aetzkalk stark und zerfällt nach 10—15 Minuten, Wasserdämpfe ausstossend, zu einem weissen, voluminösen Pulver, Calciumhydroxyd oder Kalkhydrat (Calcium hydro-oxydatum, Calcaria hydrica, $Ca H_2 O_2$), im gemeinen Leben auch gelöschter Kalk (Calcaria exstincta) genannt. Auf weiteren Zusatz von (3—4 Th.) Wasser bildet er einen fetten, zähen Brei, der sich in einer grösseren Menge (50—100 Th.) Wasser zu einer gleichmässigen, milchähnlichen Flüssigkeit (Kalkmilch) zertheilen lässt. In der Ruhe scheidet das in einer gut verschlossenen Flasche verwahrte Gemisch den ungelöst gebliebenen Theil des Kalkhydrats ab und es resultirt eine klare, alkalisch reagirende Flüssigkeit, das Kalkwasser, Aqua Calcis, eine Lösung von ca. 1,75 Calciumhydroxyd (= 1,28 Calciumoxyd) in 1 Liter Wasser. 1 Th. Calciumoxyd bedarf zu seiner Lösung bei 10° C. 770, bei 25° 831, bei 99° 1650 Th. dest. Wassers *(Th. Maben)*.

Zur Darstellung der Aqua Calcis werden nach Ph. A. 100,0 frisch gebrannter Kalk in einem Thongefässe mit 400,0 Wasser besprengt. Nachdem derselbe gelöscht ist, werden unter Umrühren 5000,0 Wasser zugesetzt, und nach Ablauf einiger Stunden die überstehende Flüssigkeit vom Bodensatze abgegossen. Letzterer wird sodann neuerdings mit 5000,0 dest. Wasser versetzt und in einer gut verschlossenen Flasche unter öfterem Aufschütteln bewahrt. Der Luft ausgesetzt, bedeckt sich Kalkwasser mit einem weissen Häutchen von kohlensaurem Kalk, welches sich allmälig zu Boden senkt, an der Oberfläche aber von Neuem und so lange wieder bildet, bis alles in Lösung befindliche Calciumhydroxyd in Calciumcarbonat sich verwandelt hat. Im Falle des Bedarfes wird das klare Kalkwasser abgegossen und, wenn nöthig, filtrirt. Durch Zugiessen von Wasser ergänzt man den Inhalt der Flasche von Neuem, schüttelt gut durch und verwendet das nach dem Absetzen wieder klar gewordene Kalkwasser. Da der Aetzkalk in der Regel einen geringen Alkaligehalt besitzt, so reagirt das zuerst mit dem Kalk in Berührung gestandene Wasser stärker alkalisch als die späteren Aufgüsse, weshalb der erste mit Wasser bewirkte Aufguss beseitigt wird. Zucker und Glycerin steigern erheblich die Löslichkeit des Kalkhydrats in Wasser.

Aetzkalk wirkt theils durch Wasseranziehung und Erhitzung, theils durch seine Eigenschaft als starke alkalische Base in bedeutendem Grade ätzend auf die mit ihm in Berührung kommenden Gewebe; doch macht sich die caustische Eigenschaft desselben nicht in dem Masse geltend, als bei Application der Aetzalkalien, denen selbst die Epidermis nur einen geringen Widerstand zu leisten vermag. Der Grund dafür liegt einerseits in dem äusserst geringen Diffusionsvermögen des bei Berührung mit feuchten Körperstellen sich bildenden, pulverig zerfallenden Kalkhydrats, andererseits in der geringen Löslichkeit der aus seiner Einwirkung auf die Gewebsbestandtheile hervorgegangenen Verbindungen, indem sich nicht wie durch ätzende Alkalien weiche, zerfliessende, von diffusiblem Alkali durchtränkte, sondern bald trocknende, wenig in die Tiefe dringende Aetzschorfe bilden. Aus diesem Grunde benützt man den gebrannten Kalk kaum je als alleiniges Aetzmittel, fast in allen Fällen nur als Zusatz zu caustischen Alkalien, so zu Kalihydrat (s. unten), um eine weniger zerfliessliche und leichter zu handhabende Aetzmasse zu gewinnen, zu Seife und kohlensauren Alkalien, um durch Bildung von ätzendem Alkali eine geeignete caustische Wirkung zu veranlassen.

Längere Berührung von Aetzkalk oder Kalkhydrat überwältigt endlich den schützenden Widerstand der Epidermisdecken und veranlasst eine den ätzenden Alkalien analoge Action auf den unter ihnen befindlichen Gewebsschichten. Viel heftiger als auf der Haut ist die Aetzwirkung des Calciumoxyds auf Schleimhäuten und am Auge. Eindringen von Kalk- oder Cementstaub in's Auge und in die Luftwege reizt und entzündet dieselben, und kann, in grösserer Menge eingeathmet, durch Bildung von Glottisödem gefährlich werden. Bei längerem Contacte der Haut mit Kalkhydrat bilden sich bei damit Beschäftigten (Weissgärbern) Entzündung derselben und schmerzhafte, leicht blutende, oft tief greifende Ulcerationen, zumal an den Händen *(Armieux)*.

Innerlich genommen wirkt der scharf alkalisch schmeckende gebrannte Kalk als heftig irritirendes Gift, das in Folge von Aetzung und Entzündung der damit in Berührung kommenden Schleimhäute, insbesondere des Magens, zum Tode führen kann (pag. 108).

Hunde sterben nach dem Einbringen von 30,0 Aetzkalk in den Magen unter den Erscheinungen hochgradiger Gastritis. Wird Pferden Kalkhydrat in die Nahrung gebracht, so erkranken sie an Athembeschwerden, Koliken und Fieber, werden sehr schwach, und am Kopfe, sowie an den Beinen bilden sich Oedeme *(Hertwig)*.

Therapeutisch wendet man Calciumoxyd als Bestandtheil von Aetzmischungen an, theils mit Aetzkali (pag. 333), um eine weniger zerfliessliche und leichter zu handhabende Aetzmasse (Pasta caustica Viennensis, Rp. 141) zu gewinnen, theils mit Seife oder kohlensauren Alkalien, wenn es sich um eine allmälige, wenig schmerzhafte Beseitigung kleinerer Excrescenzen (warziger Wucherungen, Teleangiectasien etc.) handelt, die durch das unter der Einwirkung des Aetzkalkes auf jene Substanzen nach und nach sich bildende caustische Alkali erfolgt; ausserdem als Epilatorium (Calcar. caust. 1, Natr. carb. sic. 1,5, Axung. 8) und in dieser Zusammensetzung oder auch für sich allein mit Fetten (1 : 2—5 Axung.) bei Kopfgrind, Porrigo und chronischen Eczemen. Auch zu Desinfectionszwecken wird der gebrannte Kalk, ebenso Kalkmilch, für sich allein, wie auch in Verbindung mit anderen in dieser Richtung wirksamen Substanzen (pag. 127), insbesondere zur Entpestung von Cholera- und Typhusdejecten mit Erfolg verwerthet.

Schon eine wässerige Kalklösung von 0,0074% vermag Typhusbacillen, eine solche von 0,0246% Cholerabacillen im Laufe einiger Stunden dauernd zu vernichten. Am energischesten wirkt der Kalk als pulverisirter Aetzkalk, oder aus diesem producirte 20% Kalkmilch (*P. Liborius*, 1887).

b) Aqua Calcis Ph. A., Aqua Calcariae Ph. Germ., Calcaria soluta, Liquor Calcis, Kalkwasser. Dasselbe muss klar, farblos, von stark alkalischer Reaction sein und beim Erhitzen sich trüben.

Das in Wasser gelöste Kalkhydrat bindet die eiweissartigen Substanzen, wie auch die fetten Säuren und andere Bestandtheile der Secrete, schlägt sich mit denselben auf erkrankten Schleimhäuten oder wunden Stellen nieder und bildet so eine schützende Decke, welche die Absonderungen derselben beschränkt, ihre Empfindlichkeit mindert und bei Erkrankungen des Verdauungscanales die afficirten Theile vor der Einwirkung des Darminhaltes einigermassen zu schützen vermag. Neben seiner milde adstringirenden Wirkung übt es gleich anderen alkalischen Verbindungen eine lösende auf Mucin aus (*E. Harnack* 1888) und bewirkt so, auf diphtherische Belege applicirt, dass diese ihren Halt verlieren und in kleine Fibrinpartikelchen zerfallen.

Im Magen sättigt das Kalkwasser zunächst die freie Säure des Magensaftes; der ungesättigt gebliebene Rest schlägt sich als kohlensaures und basisch phosphorsaures Calcium nieder. Nur eine verhältnissmässig geringe Menge des Kalkwassers wird, und zwar erst nach erfolgter Bildung der genannten Kalkverbindungen, resorbirt, während der weit grössere Theil derselben mit den Fäces abgeht. Der in die Blutbahn übergangene Antheil gelangt in derselben Weise wie Calciumcarbonat zur Ausscheidung. Nach reichlichem Genusse des die Magensäure bindenden Kalkwassers nimmt in Folge erhöhter Alkalescenz des Blutes die saure Reaction des Harnes ab und kann diese endlich alkalisch werden. Länger fortgesetzter Genuss von Aqua Calcis mindert den Appetit, stört die Verdauung, hält den Stuhl an und bewirkt in grösseren Gaben Magenbeschwerden und selbst Erbrechen.

Man reicht das Kalkwasser intern zu 25,0—100,0 p. d., ein oder mehrere Mal bis zu 1 Liter im Tage, (Rp. 6) mit Milch, Fleischbrühe oder einem aromatischen Zusatz bei Pyrosis, chronischem Erbrechen, Ulcus ventriculi, Diarrhoea infantilis, chronisch katarrhalischen und ulcerösen Affectionen des Darmkanales, sowie in den Fällen, wo

Kalkpräparate als Ersatzmittel bestehender Kalkinanition angezeigt erscheinen.

Extern wendet man Aqua Calcis unvermischt oder mit 1—3 Thl. Wasser verdünnt, zu Schnupf- und Gurgelwässern an, zerstäubt zu Inhalationen bei blennorrhoischen, diphtheritischen und geschwürigen Erkrankungen der Mund-, Rachen-, Nasen- und Kehlkopfschleimhaut, sowie als Lösungs- und Beschränkungsmittel der Secretion bei chronischer Tracheitis und Bronchitis mit reichlichem Auswurfe, dann zu Injectionen bei Otorrhoe und chronischen Blasenkatarrhen, in Klystieren bei ulcerösen, chronisch katarrhalischen und dysenterischen Erkrankungen des Dickdarmes, wie auch gegen Oxyuris vermicularis; ausserdem zu Waschungen, Umschlägen und Verbänden auf nässende Hautausschläge, Excoriationen, rissige und wunde Brustwarzen (mit Eidotter) und auf Brandwunden mit Oel, in Form des Linimentum e Calce (Oleum Lini et Aqua Calcis ana p. aeq.), bei dessen Anwendung die Wundflächen einen dicht anliegenden Ueberzug erhalten, der eine rasche und bedeutende Abnahme der Schmerzen veranlasst, ohne den Heilungsprocess zu beeinträchtigten (Rp. 101).

Nach Versuchen von *Küchenmeister* (1863) löst Kalkwasser ausserhalb des Körpers Croupmembranen, leichter noch nach Zusatz von Glycerin *(Bensen)*. Zur Beseitigung diphtheritischer Belage müssen dieselben mit Kalkwasser bepinselt, oder mit dem von Leinwand umwickelten und in das Wasser getauchten Finger gewaschen werden; auch ist nach jeder Gurgelung damit oder Inhalation des zerstäubten Kalkwassers dasselbe in kleinen Portionen (10,0—20,0 Grm.) langsam zu schlucken. Bis zu 3 Liter kann es im Tage ohne Schaden genossen werden (*A. Hennig* 1889).

II. Kohlensaure und phosphorsaure Kalkpräparate.

a) Calcium carbonicum, Calcaria carbonica, Carbonas Calcis, Kohlensaures Calcium. Dasselbe ist als chemisch reines Präparat, Calcium carbonicum purum Ph. A., Calcium carbonicum praecipitatum Ph. G., Reines kohlensaures Calcium, Gefälltes kohlensaures Calcium, nach Ph. A. auch in minder reinem Zustande, und zwar in zwei Formen officinell: als Calcium carbonicum praecipitatum und Calcium carbonicum nativum. Reines kohlensaures Calcium ist ein sehr zartes krystallinisches, weisses, geschmackloses, in Wasser unlösliches Pulver, das ersterem beim Schütteln weder eine alkalische Reaction, noch irgend etwas Lösliches mittheilen darf. Von gleicher Beschaffenheit ist Calcium carbonicum praecipitatum Ph. Germ., während das diesen Namen führende Präparat der Ph. A., mit destillirtem Wasser geschüttelt, noch ein Filtrat geben darf, das eine sehr schwache alkalische Reaction besitzt und, zur Trockene verdampft, einen sehr geringen Rückstand lässt. Natürliches kohlensaures Calcium oder weisse Kreide, Creta alba, ein Bestandtheil des Unguentum sulfuratum (pag. 295), muss sehr weiss sein und in Chlorwasserstoffsäure sich fast vollständig unter Aufbrausen lösen, es darf daher nur wenig Kiesel- und Thonerde beigemengt enthalten.

Reines kohlensaures Calcium ($Ca\,CO_3$) wird durch Fällen von im Wasser gelösten salpetersauren Calcium, das durch Sättigen von reinem Kalk mit verdünnter Salpetersäure bereitet ist, mittelst kohlensaurem Ammonium erhalten. Nachdem die Mischung zum Kochen erhitzt worden ist, wird der am Filter gesammelte und gewaschene Niederschlag sorgfältig ausgetrocknet. Calcium carbonicum praecipitatum Ph. A. hat nur den Reinheitsgrad der gewöhnlichen Handelswaare.

Natürliches kohlensaures Calcium in Form weisser Kreide, Creta alba, ist ein amorphes Calciumcarbonat, das von Thonerde, Magnesia, Kalkphosphat, Eisen und organischen Substanzen mehr oder minder bedeutend verunreinigt ist. Durch Pulvern

und Schlemmen gereinigt, Creta alba praeparata, dient die Kreide zu Streu- und Zahnpulvern, sowie zu Zahnpasten; unrein auch als Frictions- und Consistenzmittel für Schwefelsalben und Theerpräparate.

Kohlensaures wie phosphorsaures Calcium sind im Gegensatze zu den löslichen Calciumsalzen, selbst in grossen Dosen genommen, nicht giftig, weil die Bedingungen zu einem massenhaften Uebertritte derselben in's Blut fehlen. Wird Kreide mit der Nahrung reichlich genossen (10,0 zu jeder Mahlzeit), so nimmt die sauere Reaction des Harnes ab. Schon am 3. Tage wird er alkalisch und trübe von den sich ausscheidenden Erdphosphaten. Die Gesammtausscheidung der Phosphorsäure erscheint dabei anfänglich vermindert, da die Alkaliphosphate zur Umwandlung des in den Verdauungskanal gebrachten kohlensauren Kalkes in unlösliches zwei- und dreibasisch phosphorsaures Calcium verbraucht werden; späterhin nimmt die Phosphorsäureausscheidung zu, wobei sich eine grössere Menge derselben an Calcium als an Alkali gebunden findet, während sonst im normalen Zustande das Gegentheil der Fall ist (*Riesel* 1869, *Tereg* und *Arnold* 1883). In Dosen von 5,0 wirkt kohlensaurer Kalk nicht beschränkend, eher fördernd auf die Darmentleerungen (*F. Lehmann* 1882). Fütterung damit ist ohne Einfluss auf den Umsatz der Eiweisskörper. Thiere, welche täglich 5,0—20,0 kohlensaures Calcium erhalten, scheiden mit dem Harne und Koth nur so viel Stickstoff aus, als sie mit der Nahrung aufnehmen (*A. Ott* 1882).

Die Indicationen für die interne Anwendung des kohlensauren Calciums stimmen im Wesentlichen mit jenen des Kalkwassers überein. Man bedient sich daher des Calciumcarbonats bei excessiver Säurebildung in den ersten Wegen, namentlich bei Neigung zu Diarrhöe an Stelle der alkalischen und Magnesiasalze, dann bei Brechdurchfall der Kinder (mit Erbrechen saurer Massen und grün gefärbten Darmentleerungen), sowie in Fällen von Gastrodynie, Appetitlosigkeit, Heisshunger, chronischem Erbrechen, Vomitus gravidarum und Oxalurie mit Durchfall und Abmagerung (zum Wiederersatz der gesteigerten Kalkabfuhr), ausserdem bei solchen Krankheitszuständen, gegen die sonst Calciumphosphate verordnet werden und (in Form von Kreide) als leicht zu beschaffendes Antidot bei Vergiftungen mit Säuren. Von zweifelhaftem Werthe erscheint die Anwendung des kohlensauren Calciums bei harnsaurer Diathese, Arthritis, Gries- und Steinbildung, nutzlos, wie die des Calciumphosphats, bei Diabetes und Tuberkulose.

Man reicht das kohlensaure Calcium intern zu 0,5—2,0 p. d. m. M. tägl., bis 10,0 p. die in Pulvern (Kindern in Milch oder Fleischbrühe vertheilt, Rp. 161), Pastillen, Pillen und Schüttelmixturen, auch in kohlensaurem Wasser gelöst, Aqua Calcariae bicarbonicae (Cararawater), becherweise. Extern wendet man es als Bestandtheil von Zahnpasten und -Pulvern (pag. 60), namentlich in Form von Creta alba praeparata (durch Pulvern und Schlemmen gereinigt), auch zu austrocknenden Streupulvern, sowie als Frictions- und Consistenzmittel für Salben und Pasten an.

Statt reinem kohlensaurem Kalk wurden sonst verschiedene Kalkpräparate animalischen Ursprungs (Calcaria carbonica animalis) arzneilich benützt, namentlich: 1. Conchae marinae praeparatae, Ostracodermata praeparata, Präparirte Austerschalen, von Ostrea edulis L., aus 95% Calciumcarbonat, 2% Calciumphosphat, 0,4% Kieselsäure und organischer Substanz zusammengesetzt. Das feine Pulver enthält immer

noch scharfkantige Partikelchen, die zwischen den Zähnen und auf der Zunge sich bemerkbar machen. 2. Lapides Cancrorum praeparati, Oculi Cancrorum praep., Präparirte Krebssteine, die Concretionen am Magen des Flusskrebses, Astacus fluviatilis Fabr. (von ähnlicher Zusammensetzung wie die Austernschalen) — beide Präparate intern und extern in den Fällen wie Calcium carbonic. praecipit. Nur zum externen Gebrauche, namentlich als Bestandtheil von Zahnpulvern, die völlig obsoleten: 3. Corallia alba et rubra praeparata, Weisses und rothes Korallenpulver, ersteres von Madrepora oculata L., letzteres von Isis nobilis L. und 4. Os Sepiae praeparatum, Präparirtes Sepienbein, der gepulverte poröse Theil der kalkigen Skeletschuppe des Tintenfisches, Sepia officinalis L.

In sehr vielen Mineralwässern finden sich Calciumsalze. In manchen derselben kommt Calciumcarbonat (meist in Begleitung von kohlensaurer Magnesia, schwefelsaurem und Chlorcalcium nebst anderen wirksamen Bestandtheilen, wie Kohlensäure, Kochsalz, Eisen etc.) in den Mengen vor, dass diese Wässer ein nicht zu unterschätzendes therapeutisches Agens bilden. Sie werden erdige Mineralwässer, auch Kalkwässer genannt. Die kalten Quellen derselben sind mitunter sehr reich an Kohlensäure, welche die genannten kohlensauren Erden (als Bicarbonate) gelöst erhält. Sie haben gewöhnlich einen erdig faden Geschmack und trüben sich an der Luft von den in Folge Entweichens der Kohlensäure sich ausscheidenden Erden. Man bedient sich ihrer curmässig bei dyspeptischen Leiden mit vermehrter Säurebildung im Magen, bei chronischen Durchfällen, Lithurie, Blasen- und Nierenkatarrhen, Bronchialblenorrhoeen, nicht zu weit vorgeschrittener Lungenphthise, bei Scrophulose und Rhachitis.

Zu den wichtigeren, in der Mehrzahl an Kohlensäure reichen Kalkquellen gehören Lippspringe in Westphalen, wo auch das in grossen Mengen entweichende, aus Stickstoff und kohlensaurem Gase bestehende Luftgemenge zu Inhalationscuren bei chronischen Brustleiden verwerthet wird, dann Wildungen (ein rein erdiges, kohlensäurereiches Wasser, besonders gegen die genannten Leiden der Harnorgane in Ansehen), Krynica in Galizien (kohlensaures und etwas Chlorcalcium führende Quellen), Borszék und Radna in Siebenbürgen (in beiden neben den erdigen Carbonaten auch Natriumbicarbonat), Reinerz und Nieder-Langenau in Schlesien u. a. m.

Die heissen, vorherrschend Gyps führenden Quellen (Weissenburg [28°] und Leuk [41,5—51,2°] in der Schweiz) besitzen mitunter hohe Temperaturen und werden fast nur zu Badecuren gegen nässende Hautausschläge, stark eiternde, torpide Geschwüre, dann bei chronisch-rheumatischen und solchen Leiden, die durch veraltete Exsudate in Muskeln, Gelenken und auch anderen Organen unterhalten werden, in Anwendung gezogen.

b) Calcium phosphoricum Ph. A. et Germ., Calcaria phosphorica, Phosphas Calcis, Phosphorsaures Calcium, Calcium phosphat. Weisses, leichtes, krystallinisches Pulver, das in Wasser unlöslich ist, in kalter Essigsäure schwer, in verdünnter Chlorwasserstoffsäure und Salpetersäure leicht ohne Aufbrausen sich löst. Neben diesem Präparate hat Ph. Germ. noch Calcium phosphoricum crudum, ein weisses oder graulich-weisses Pulver, das sich in verdünnter Chlorwasserstoffsäure unter leichtem Aufbrausen mit Hinterlassung eines unbedeutenden Rückstandes löst, der Schilderung nach somit aus weiss gebrannten, präparirten Säugethierknochen besteht.

Das erstgenannte phosphorsaure Kalkpräparat ist seiner chemischen Zusammensetzung nach zweibasisches orthophosphorsaures Calcium (Calciumdiphosphat, $Ca\,HPO_4 + 2H_2O$). Nach Vorschrift der Ph. A., die mit jener der Ph. Germ. im Wesentlichen übereinstimmt, wird 1 Th. reines kohlensaures Calcium in 6 Th. verd. Chlorwasserstoffsäure gelöst, die Flüssigkeit hierauf mit 0,4 Th. Aqua Chlori erwärmt und mit 0,1 Th. Aetzkalk versetzt. Nach halbstündigem Digeriren wird filtrirt und die mit etwas Essigsäure angesäuerte Flüssigkeit unter beständigem Rühren mit einer Lösung von 3,6 Th. phosphorsauren Natriums in dest. Wasser gefällt, der entstandene Niederschlag sorgfältig gewaschen, in gelinder Wärme getrocknet und zerrieben aufbewahrt.

Calcium phosphoricum crudum, Calcaria phosphorica ex ossibus, ist dreibasisch-phosphorsaurer Kalk. Derselbe war das von älteren Aerzten fast ausschliesslich verwendete Calciumphosphat, theils in Form von Cornu Cervi raspatum, namentlich in Abkochung (mit Mica panis, Sacchar., Gummi Acaciae etc.) als Decoctum album Sydenhami, theils in der von weissgebrannten Säugethierknochen, Ossa usta s. calcinata. Letztere bilden den wesentlichen Bestandtheil des einst sehr geschätzten

Pulvis antihectico-scrophulosus Goelis. Zur leichteren Lösung dieses Phosphates in den Verdauungssäften wurden die calcinirten Knochen in Salzsäure gelöst und das Filtrat mit Ammoniak gefällt, wo sich wieder dreibasisches Calciumphosphat, Calcium phosphoricum ex ossibus praecipitatum, in reinerem Zustande und höchst feiner Zertheilung niederschlägt.

Zur Förderung der Assimilation des Kalkphosphats sind in späterer Zeit verschiedene lösliche Zubereitungen desselben zumal von französischen Aerzten vorgeschlagen worden, namentlich solche, welche neben milchsaurem oder Chlorcalcium saures Calciumphosphat enthalten, so Liquor Calcii phosphorico-lactici (Lactophosphate de chaux, *Dusart & Blache, Lestage)* und Liquor Calcii phosphorico-chlorati (Chlorhydrophosphate de chaux, *Coirré, Barrére*), welche Präparate man als wirksamer bei mangelhafter Entwicklung des Knochensystems und gegen die unten erwähnten krankhaften Ernährungszustände ansehen zu müssen glaubte und sie gegen diese zu 1 bis 2 Theel. p. d. in Wein, Syrupen und Mixturen empfohlen hatte, dann das im Wasser leicht lösliche (einbasische) saure phosphorsaure Calcium, Calcium phosphoricum acidum, letzteres intern zu 0,1—0,2 p. d. 2—4mal tägl. in Glycerin oder Syrupen *(Sterling)* und glycerinphosphorsaures Calcium, Calcium glycerino-phosphoricum, zu 0,50—1,0 p. d. *(Colomer)*.

Phosphorsaures Calcium, insbesondere dreibasisches, sättigt wie kohlensaures Calcium die freie Säure des Magens und wandelt sich hierbei in saures Phosphat um. Die Menge des zur Resorption gelangenden, mit der Nahrung oder in Form reinen Di- oder Triphosphats zugeführten Calciums hängt wesentlich von der lösenden und osmotischen Fähigkeit des Magens und des obern Abschnittes des Dünndarmes ab (pag. 380). Phosphorsaures Calcium kann in denselben Formen und gegen die meisten Krankheitszustände wie kohlensaures benützt werden. Man gibt ihm jedoch vor diesem den Vorzug bei Anämie jugendlicher Subjecte, welche in Folge raschen Wachsthums, bei Frauen, die durch bald auf einander folgende Geburten, durch Säugen und Metrorrhagien stark herabgekommen sind, wie auch bei solchen Individuen, deren Ernährungszustand in Folge von Säfteverlusten (ausgebreiteter Eiterung, scrophulöser Caries etc.) darniederliegt, im Allgemeinen bei allen jenen Krankheitszuständen, als deren Ursache Kalkarmuth angenommen werden darf, in welchen Fällen man den phosphorsauren Kalk häufig mit Eisen verbindet und den Gebrauch derselben durch ein geeignetes hygienisches und diätetisches Regime (Landaufenthalt, Milchnahrung etc.) zu unterstützen sucht.

Von vielen Seiten hat man insbesondere phosphorsaure Kalkpräparate gegen solche Krankheitszustände empfohlen, welche mit mehr oder weniger Berechtigung als Folgen bestehender Kalkinanition angesehen wurden, wie Rhachitis, Osteomalacie, Craniotabes, retardirte Dentition, scrophulöse Leiden und andere durch Ernährungsstörungen bedingte cachetische Zustände; doch lehren in dieser Beziehung angestellte Untersuchungen (*M. Wagner* 1884), dass Calciumpräparate, selbst bei reichlicher Zufuhr, nicht zum Aufbaue der Gewebe verwendet werden und für sich allein die Heilung jener krankhaften Zustände nicht zu bewirken vermögen, selbst was Rhachitis betrifft, deren Wesen kaum auf einer Verarmung des Organismus an Erdphosphaten in Folge mangelhafter Zufuhr oder unvollständiger Ausnützung der in der Nahrung enthaltenen Kalksalze, noch auch in der Aufnahme derselben in's Blut in einer Form, die sich zum Aufbaue der Gewebe nicht eignet, zu beruhen scheint, sondern wie dies *Kassowitz* (1883), auch *Virchow* und *Niemayer* annehmen, auf entzündlicher Hyperämie und gesteigerter Blutgefässbildung in den osteogenen Geweben, wodurch die Ablagerung der im kindlichen Alter oft im Ueberschusse in der Säftemasse circulirenden Kalksalze in jene krankhaft afficirten Gewebe erschwert, zeitweise gänzlich gehindert wird.

Man reicht das Calciumphosphat intern in Dosis und Form wie Calcium carbonicum (Rp. 161), bei längerem Gebrauche für Säuglinge und junge Kinder zweckmässig in Form von Bisquits und Chocoladen; auch gegen Nierenblutungen in grossen Dosen (1,5—2,0 p. d.) und

zur Bekämpfung von Metrorrhagien hat man das Präparat empfohlen *(Engelsberg, Caspari)*.

In jüngster Zeit wurde das offic. Calciumphosphat bei Larynxtuberculose als Streupulver zur Insufflation in die Kehlkopfshöhle, allein und mit Zusatz von Cocain (0,2 : 10,0 Calc. phosphor. bei hochgradiger Reizbarkeit des Organes, *Schnitzler* 1887), wie auch in Lösung als saures Calciumphosphat (Calc. phosphor. 5,0, Aq. dest. 50,0, Acid. phosphor. q. s. ad solut., cui filtr. adm. Ac. phosphor. 0,6, Aq. dest. tantum, ut sit liquor. pond. 100,0; *E. Freund*) zum Bepinseln und Benetzen des Geschwürgrundes (mittelst der Kehlkopfspritze) empfohlen; ausserdem saure Calciumphosphatlösung zu Injectionen in geschlossene und aufgebrochene Kapselfungi, in kalte Abscesse und tuberculöse Fisteln (*G. Kolischer* 1887), sowie mit Calciumphosphat imprägnirte Gaze zum Verbande derselben verwendet; doch hat man von diesem Heilverfahren localisirter tuberculöser Processe bis jetzt wenig Erfolg geerntet (*Rethi, Bruns* 1888).

Calcium chloratum, Calcaria muriatica, Chlorcalcium, Salzsaure Kalkerde. Das an der Luft zerfliessliche, im Wasser sehr leicht, auch in Weingeist lösliche Salz ist nicht mehr officinell. Dasselbe fand in der Pharmakopöe, und zwar im geschmolzenen Zustande, weit mehr zum Behufe der Entwässerung bei gewissen pharmaceutischen Operationen (Bereitung von Chloroform, Aether depuratus etc.) Aufnahme, als um Heilzwecken zu dienen, obgleich es eine grössere Bürgschaft für die Resorption des Kalkes als Calciumcarbonat bieten müsste, überdies auch einen wirksamen Bestandtheil in verschiedenen Kochsalzquellen bildet *(Th. Husemann)*. Wie andere lösliche Calciumsalze (Calcium aceticum, Calc. lacticum, Calc. nitricum) ruft es in verhältnissmässig kleinen Dosen, in den Magen gebracht, toxische Symptome hervor. Gaben von 2,0—5,0 können beim Menschen Ekel, Erbrechen, Magen- und Darmschmerzen, Durchfall, Schwindel, grosse Mattigkeit, Angst, Zittern und Collaps zur Folge haben. Aehnliche Zufälle treten auch nach Verabreichung relativ grösserer Dosen von im Wasser leicht löslichem unterphosphorigsauren Calcium auf *(Churchill)*. Die vom Blute nach dem Genusse jener Salze aufgenommenen Calciummengen werden, wie die des Lithiums und Magnesiums, im Körper länger zurückgehalten und als Phosphate mit dem Harne grösstentheils abgeführt, während die vom Calcium oder jenen Metallen abgespaltenen Halogene oder Säuren als Alkalisalze den Organismus mit dem Urin früher verlassen *(L. Perl* 1878).

In's Blut injicirt rufen bei Säugern viel kleinere Gaben von Chlorcalcium als vom Magen aus Vergiftungszufälle hervor und tödten dieselben unter Erscheinungen von Erbrechen, Durchfall und Convulsionen; zugleich verursachen sie einen Reizungszustand der Nieren mit Ausscheidung eines von Kalkphosphat, abgestossenem Epithel und *Bellini*'schen Röhrchen getrübten Harnes *(Werther)*. Allem Anscheine nach wirkt das Salz in gleicher Weise, nur nicht in dem Grade giftig als Chlorbaryum. Bei einem 22 Kgrm. schweren Hunde, dem Chlorcalcium (0,082—0.143 für je 1 Kgrm. des Körpergewichtes) mit dem Futter einige Tage nacheinander beigebracht wurde, zeigt sich zwar eine Zunahme des Kalkes im Harne, aber nur ein unbedeutender (ca. der 36.) Theil des eingeführten Calciums wurde auf diesem Wege abgeführt, dagegen fand sich mehr als alles Chlor des eingebrachten Salzes im Urin und dementsprechend auch eine vermehrte Ausscheidung der Alkalien, während der grösste Theil des Calciums mit den Fäces zur Ausscheidung gelangte *(L. Perl)*.

Aeltere Aerzte haben Chlorcalcium intern als Diureticum bei hydropischen Ansammlungen, als Stypticum bei chronischen Durchfällen und als Antiscrophulosum empfohlen. Man reicht es zu 0,2—0,5 p. d. 2—4mal tägl. während oder bald nach der Mahlzeit, in Milch, auch in Syrupform, Mixturen und Pillen; extern in Salben und gelöst zu Umschlägen auf chronische Drüsengeschwülste (*S. Coghill, R. Bell* 1877, *A. Davies* 1886), selten noch zu Waschungen und Bädern bei chronischen Hautausschlägen.

Chlorcalcium krystallisirt mit bedeutendem Wassergehalte (24,5%) und hat in dieser Zusammensetzung die Eigenschaft, bei seiner Lösung in Wasser die Temperatur bedeutend zu erniedrigen. 13 Th. des Salzes mit 10 Th. trockenen Schnees gemischt können die Temperatur unter den Gefrierpunkt des Quecksilbers herabsetzen. Wasserfrei zieht Chlorcalcium begierig Wasser unter Wärmeentwicklung an sich und zerfliesst leicht an der Luft (Oleum Calcis). Geschmolzen bildet es gelbliche, durchscheinende Stücke von krystallinischer Structur, die in Form trockener Fomente zur Abschwellung ödematöser Theile durch Wasseranziehung Verwendung fanden.

Calciumhypophosphorosum, Calc. subphosphorosum, Hypophosphis calcicus, Unterphosphorigsaures Calcium, Calciumhypophosphit. Weisses, krystallinisches Pulver, in Wasser leicht, in Weingeist nicht löslich. Intern zu 0,2—0,4 p. d. 1—3mal

tägl. bei Lungenphthise, scrophulösen Leiden und anderen cachectischen Zuständen in der Voraussetzung, dem Organismus neben Calcium reichlich auch Phosphor zuzuführen; am besten in Syrupform (1 : 100 Syr. Sacch., zu 1 Essl. p. d., *B. Churchill* 1857).

III. Calcium sulfuricum ustum Ph. A. et Germ., Gypsum ustum, Gebranntes schwefelsaures Calcium, gebrannter Gyps. Weisses, amorphes Pulver, das mit Wasser vermischt einen Brei liefern muss, der in kurzer Zeit erstarrt. Dem in Wasser kaum löslichen schwefelsauren Calcium kommt weder eine medicinische, noch eine besondere toxikologische Bedeutung zu. Es findet sich zuweilen im Harne sowohl bei Gesunden, als auch an verschiedenen Affectionen leidenden Kranken, mitunter in beträchtlicher Menge (4,165—4,482 im Tage in einem Falle chron. Myelitis, *Fürbringer* 1877); doch ist sein Vorkommen darin bis jetzt ohne diagnostische Bedeutung. Zu Gyps gebrannt, dient es lediglich zur Herstellung immobiler Verbände, nämlich des von *Mathysen* (1852) zuerst empfohlenen Gypsverbandes bei Knochenbrüchen, nach Sehnen- und Muskeldurchschneidungen, sowie in allen Fällen, wo Glieder des Körpers in der ihnen gegebenen Stellung durch längere Zeit unverrückt erhalten werden sollen. Zu dem Ende werden gewöhnlich Binden, aus grossmaschigem Zeug in nicht zu lange und zu breite Streifen geschnitten, mit Gypspulver auf beiden Seiten bestäubt und mit Wasser befeuchtet, so angelegt, dass sie sich zu $^3/_4$ bis $^4/_5$ decken, wobei sehr dickes Anlegen zu vermeiden ist. Durch Tränkung des Gypsverbandes mit Dammarharz wird derselbe wasserfest. Ausserdem wird Gyps als Desinfectionsmittel für thierische Dejecte, meist mit anderen fäulnisshemmenden Substanzen benützt.

Der zu Verbänden trocken aufzubewahrende Gyps muss richtig gebrannt sein, daher, mit dem halben Gewichte Wasser angerührt, innerhalb 5 Minuten erhärten (Ph. Germ.). Bei Anwendung gleicher Raumtheile Gyps und Wasser erfolgt das Festwerden der rahmähnlichen Mischung in etwa 7 Minuten, im Verh. von 5 Vol. Wasser auf 3 Vol. Gyps in 30—40 Minuten. Zusatz von Alaun zum Wasser beschleunigt die Gypserhärtung.

Feiner und weicher als Gyps ist das aus Kalk, Kieselsäure und einer geringen Menge von Eisenoxydul bestehende, blaugraue, pulverige, wenig hygroskopische Verbandmaterial von *Schenk* in Heidelberg, Tripolith genannt. Der damit statt Gyps hergestellte Tripolithverband ist leichter, dauerhafter und erhärtet schneller an der Luft Da er seine bindende Eigenschaft an derselben nicht verliert, wird er auch nicht wie der Gypsverband mit der Zeit rissig und bröcklig (*v. Langenbeck, Kumar* 1880). Die mit dem Pulver bestäubten, locker gewickelten Binden geben in 14—20 Minuten einen fest erstarrenden Verband. In Berührung mit Wasser wird er weich, so dass er mit der Scheere geschnitten werden kann, seine Form aber beibehält, und nach Entfernung des Wassers wieder erstarrt (*Englisch* 1888).

Baryumpräparate. Dieselben haben eine vorwiegend toxische Bedeutung. Mit Ausnahme des in den Körpersäften unlöslichen schwefelsauren Baryts (Schwerspaths) wirken dieselben schon in verhältnissmässig geringen Mengen giftig. Die Grösse der toxischen Action steht im Aequivalent zur Masse des Baryums in seinen Verbindungen. 4,0 von dem im Wasser unlöslichen, als Rattengift benützten kohlensauren Baryt (Witherit) vermögen einen Erwachsenen zu tödten *(Parkes)*, da das Carbonat durch die freie Säure des Magensaftes leicht in Chlorbaryum überführt wird; doch hat man nach grösseren Dosen von Baryumsalzen noch Genesung beobachtet, so in einem Falle, wo 11,25 Chlorbaryum genommen worden sind *(Wolf)*. Vergiftungen mit essigsaurem (*Lagarde* 1872), sowie mit salpetersaurem Baryt (*Ch. Tidy* 1860) hatten in Gaben von 10,0—15,0 wie ersteres in verhältnissmässig kurzer Zeit den Tod zur Folge.

Bald nach dem Genusse des Giftes stellen sich beim Menschen Unwohlsein, Ekel, Brechdurchfall, grosse Angst und Hinfälligkeit, kleiner, unregelmässiger, später sich verlangsamender Puls, Kälte und Lähmung der Extremitäten, fortschreitend zum Oberkörper ein; Sensorium frei, Hautsensibilität herabgesetzt, reflectorische Erregbarkeit erhöht, Respiration erschwert und rasselnd; Tod unter zunehmender Lähmung und Athemnoth. Grosse Gaben bewirken denselben rasch durch Herzparalyse und die Erscheinungen post mortem finden sich dann wenig ausgesprochen. Bei langsamerem Verlaufe der Ver-

giftung: auffallend dunkle Röthe der Hirnsubstanz, Lungen ödematös, Nieren stark mit Blut erfüllt, die Verdauungsschleimhaut auffallend hyperämisch und besonders der Magen hochgradig ecchymosirt.

Gaben von 0,12—0,3 Chlorbaryum, Hunden, Katzen und Kaninchen intern oder subcutan beigebracht, bewirken copiöse Stuhlentleerungen, profusen Speichelfluss und grosse Muskelschwäche, grössere Dosen (0,6—5,0) starkes Erbrechen und in kurzer Zeit den Tod unter Erscheinungen von hochgradiger Dyspnoe, Krämpfen und Asphyxie (*Orfila, Blake, Cyon* u. A.). Bei intravenöser Einverleibung genügen schon 0,2—0,3 Chlorbaryum, um jene Thiere zu tödten. Endermatisch applicirt oder auf Wunden gestreut, stellt sich der Tod bei Kaninchen und Hunden nach Dosen von 1,0—1,2 ein.

Cyon (1866) kam bei seinen Versuchen an Warmblütern zu dem Resultate, dass die Barytsalze die Centralorgane des Nervensystems, sowie das Herz lähmen und dass diese Wirkungen directe und primäre sind. Auch *Böhm* und *Mikwitz* (1874) haben eine solche Doppelwirkung constatirt, einerseits auf die nervösen Centralorgane, andererseits auf das Herz und die Circulation. Durch Baryumsalze werden die krampferregenden Centren in der Medulla oblongata und den oberen Theilen des Markes in den Zustand andauernd erhöhter Erregbarkeit versetzt, andererseits die Circulationsorgane in der Art beeinflusst, dass nach kleineren wie grösseren Gaben der Blutdruck, nachdem auf letztere ein längeres Sinken vorhergegangen, unabhängig vom vasomotorischen Centrum in Folge von Contraction der peripheren Gefässe gesteigert wird, auf letale Dosen derselben aber wieder bis unter die Norm zurücksinkt. Die Herzenden des Vagus werden durch jene Salze gelähmt. Die durch sie bedingten Respirationsstörungen sind nach *Böhm* centralen Ursprungs und die Erscheinungen der Gastrointestinalreizung nicht auf materiellen Veränderungen beruhend, sondern die Folge hoch gesteigerter Muskelthätigkeit des Darmcanales. Bei Fütterung von Säugern mit Chlorbaryum wurde in Leber und Milz keine Spur, dagegen stets in den Knochen ein kleiner Theil des Baryums abgelagert angetroffen; der grösste Theil davon wird durch Harn, Fäces und Speichel abgeführt (*J. Neumann* 1885). *Orfila* gibt an, dasselbe bei mit jenem Salze vergifteten Thieren in der Milz, Leber und in den Nieren gefunden zu haben.

Baryum chloratum, Baryta muriatica, Terra ponderosa salita, Chlorbaryum, Salzsaurer Baryt, bildet farblose, durchsichtige, blätterige Krystalle von bitter-scharfsalzigem Geschmack, die sich in 3 Th. Wasser, sehr wenig in Weingeist lösen. Länger fortgesetzte kleinere oder einzelne grössere arzneiliche Gaben (0,3—0,8 im Tage) davon stören beim Menschen die Verdauung, erzeugen Unwohlsein, Magenbeschwerden, Durchfall, Brechreiz, wüsten Kopfschmerz, kleinen, weniger frequenten Puls, Frostgefühl (*J. Neumann*) und sollen schliesslich unter zunehmender Schwäche einen fieberhaften Zustand herbeiführen. Fortgesetzter Gebrauch desselben von nur 0,2 m. M. t. kann schon bedenkliche Zufälle veranlassen (*Ferguson*).

Therapeutisch wurde Chlorbaryum zuerst von *Crawford* (1789), dann von *Hufeland, Richter, Clarus* u. A. gegen verschiedene Formen der Scrophulose, wie auch zur Mässigung krankhaft gesteigerter Herzthätigkeit bei Erkrankungen dieses Organs (*Lisfranc, H. A. Haze* 1889) empfohlen, da dem Baryt eine der Digitalis ähnliche Wirkung auf das Herz (*J. Blake, S. Ringer, Sainsburg*) zukommen soll, dann von *K. Neumann* als Antiaphrodisiacum, weil unter dem Einflusse von Chlorbaryum die Sexualthätigkeit bei Thieren schwinden soll. Man reicht das Salz intern zu 0,03—0,12! p. d. 2—4mal tägl., ad 0,5! p. die in Lösung, Pulvern und Pillen; extern in Solution (1 : 50—100) zu Augen- und Verbandwässern, wie auch in Salben, ebenso Baryum jodatum intern bei Scropheln und tertiärer Syphilis, extern in Salben zu Einreibungen bei scrophulösen Gelenk- und Drüsenleiden (*F. Jahn, Rothamel* 1831).

Die Strontiumsalze verhalten sich, soweit die wenigen, bisher gemachten Erfahrungen reichen, physiologisch den Baryumsalzen analog, doch stehen sie toxisch denselben bedeutend nach (pag. 381). Injection von 0,544 Chlorstrontium in die Gefässe eines Hundes wirkten noch nicht toxisch, während 0,267 Chlorbaryum den Tod herbeiführten (*Rabuteau*). Nach 100tägiger Fütterung von Kaninchen mit Strontiumphosphat vermochte *Weiske* keine Spur von Strontium in den Knochen aufzufinden, hingegen *J. König* (1874) bei Strontiumfütterung mit einer von Calciumphosphat möglichst freien Nahrung das Auftreten von Strontium (4,71—5,21%) in die Knochen an Stelle des Calciums zu constatiren. Ueber die Heilwirksamkeit der Strontiumsalze ist nichts bekannt.

142. Magnesiumpräparate.

Die arzneilich gebräuchlichen Magnesiumverbindungen rufen insgesammt, in hinreichend grossen Dosen in den Magen gebracht, Abführen hervor, wobei das Magnesium bis auf einen geringen Rest,

der durch Resorption dem Verdauungscanale entzogen und mit dem Harne als Phosphat ausgeschieden wird, mit den Excrementen zur Abfuhr gelangt. Die Abführwirkung der im Wasser löslichen Magnesiumsalze erfolgt genau unter denselben Bedingungen, wie die des Glaubersalzes und besitzen auch die Entleerungen im Wesentlichen die gleiche Beschaffenheit (pag. 363). Alle jene Folgewirkungen, die sonst nach Laxantien aufzutreten pflegen, machen sich bei Anwendung der abführend wirkenden Magnesiumsalze, insbesondere des Bittersalzes, ebenfalls geltend.

Im Magen binden die basischen Magnesiumpräparate, namentlich Magnesiumoxyd und kohlensaures Magnesiumhydroxyd, die freie Säure des Magensaftes unter Bildung von Chlormagnesium. Im Vergleiche zu den Alkalicarbonaten besitzen dieselben den Vorzug, dass sie den nachtheiligen Einfluss krankhaft gesteigerter Säurebildung im Verdauungscanale beseitigen, ohne auf dessen Schleimhaut, selbst in grossem Ueberschusse gereicht, eine schädliche Wirkung zu üben. Bei ihrem geringen Moleculargewichte kommt der gebrannten Magnesia ein verhältnissmässig grosses Sättigungsvermögen für Säuren und damit eine bedeutende Absorptionsfähigkeit für Kohlensäure zu, mit der sie sich als Hydrat bei Gegenwart von Wasser zu einem verhältnissmässig leicht löslichen, milde abführend wirkenden Bicarbonate vereinigt. 1 Grm. Magnesiumoxyd vermag 1091 Ccm. gasförmiger Kohlensäure zu binden. Man wendet es darum bei gasiger Auftreibung des Magens und Darmcanales an; doch ist seine Wirksamkeit bei Darmmeteorismus mit Rücksicht auf die durch übermässige Ausdehnung des Darmes sehr behinderte Peristaltik eine verhältnissmässig beschränkte. Ueber die antidotarische Wirksamkeit des Magnesiumoxydes s. pag. 109.

Nur ein verhältnissmässig geringer Theil der in die Verdauungswege gebrachten kohlensauren oder gebrannten Magnesia wird resorbirt. Die Hauptmasse derselben erleidet in Folge von Absorption der vorzugsweise im Darme frei werdenden Kohlensäure eine Umwandlung zu doppelt kohlensaurem Magnesium, welches im Wasser der Darmflüssigkeit gelöst, gleich dem Bittersalze diarrhoische Entleerungen herbeiführt. Die frisch entleerten Fäces brausen daher auf Zusatz von Salzsäure auf (*Guleke* 1854, *Buchheim* und *Magawly* 1856). Bei interner Einverleibung jener basischen Verbindungen rufen abführend wirkende Dosen in kurzer Zeit Kollern und nach 2—3 Stunden eine oder mehrere flüssige Stuhlentleerungen hervor. Lange fortgesetzter Genuss derselben, zumal in grössern Gaben und bei krankhafter Beschaffenheit des Darmes soll durch Bildung von sich darin anhäufender unlöslicher Ammoniakmagnesia zur Entstehung von Kothsteinen und Coprostase Anlass geben.

Wie die hier genannten basischen Magnesiumverbindungen werden nach den darüber angestellten Versuchen citronensaures, weinsaures und milchsaures Magnesium im Darme in kohlensaures und zwar so vollständig überführt, dass die Säuren dieser Salze in den fäcalen Entleerungen nicht mehr aufzufinden sind, ebenso benzoësaures Magnesium, dessen Säure als Hippursäure mit dem Urin abgeführt wird, während oxalsaures Magnesium nur eine theilweise Umwandlung in Bicarbonat erfährt (*Magawly* 1856, *Buchheim* 1857). Dasselbe ist auch der Fall nach dem Genusse von Chlormagnesium.

In den nach purgirenden Dosen dieses Salzes sich einstellenden flüssigen Entleerungen kommt umsomehr Magnesiumbicarbonat vor, je länger ersteres im Darmkanale verweilt hatte. 10 Grm. Chlormagnesium, welches einen Bestandtheil mehrerer kochsalzhältiger Bitterquellen (Friedrichshall, Kissingen, Püllna) bildet, wirken beim Menschen abführend, ohne Kolik oder andere Beschwerden zu verursachen, noch auch Verstopfung darnach zu bedingen (*Rabuteau* 1879).

Eine Ausnahme von jenem Verhalten macht nach Untersuchungen der ersterwähnten Autoren die schwefelsaure Magnesia, welche, als Laxans genommen, fast in ihrer ganzen Menge mit dem Stuhle abgeführt wird und nur ein geringer Theil ihrer Säure an das im Darme freie Alkali tritt, während der so abgelöste Magnesiumrest, von den Derivaten der Gallensäuren theilweise gebunden, mit abgeführt wird, weshalb im Verhältnisse zur Schwefelsäure mehr Magnesia mit den Excrementen und andererseits mehr Schwefelsäure durch den Harn zur Ausscheidung gelangt, als der Magnesiumzunahme daselbst entspricht (*Aubert, Kerkovius*). Wie nach dem Einnehmen schwefelsaurer Alkalien macht sich auch nach diesem Salze das Abgehen von nach Schwefelwasserstoff riechenden Darmgasen bemerkbar, und trägt dieser durch Steigerung der Peristaltik (pag. 102) zur Förderung der Abführwirkung mit bei. Appetit und Magenverdauung werden durch Bittersalz kaum beeinflusst; erst nach länger fortgesetztem Gebrauche leidet diese, der Appetit nimmt ab und in Folge des schnelleren Abganges der genossenen Nahrung schwindet die Fettmenge wie nach Glaubersalzcuren.

In die Venen injicirt, wirken lösliche Magnesiumsalze (essigsaures, schwefelsaures und Chlormagnesium) eben so wenig abführend, als die correspondirenden Natriumsalze, aber im Gegensatze zu diesen schon in relativ kleinen Gaben giftig (pag. 381). Schwefelsaure Magnesia in Gaben von nur 0,3—0,5 Kaninchen, und zu 0,5 Hunden injicirt, ruft den Tod durch Respirationsstillstand, ausnahmsweise durch primären Stillstand des frühzeitig afficirten Herzens hervor, das meist schlaff und vom flüssigen Blute erfüllt ist (*J. Recke* 1881). Während des Athem- und Herzstillstandes ist die Reizbarkeit der motorischen Nerven intact (*Laffont* 1879). Die in solcher Art einverleibten Magnesiumsalze werden vollständig mit dem Harne wieder abgeführt (*Körber* 1861).

Auf's Froschherz gebracht, bewirkt Bittersalz Verlangsamung, endlich diastolischen Stillstand des Herzens (*Jolyet & Cahours* 1869). Eine ähnliche Wirkung beobachtete *Mickwitz* am Herzen von Fröschen und Kaninchen nach Application von Chlormagnesium und im weiteren Verlauf auch Lähmung der Nervencentren. Am giftigsten ergab sich in der Reihe der alkalischen und erdigen Basen das Baryum, worauf Kalium, Magnesium, Calcium, Strontium und Natrium folgen. Subcutan wirkt Magnesiumsulfat nach Versuchen von *J. Recke* an Hunden und Kaninchen in kleinen Dosen nicht purgirend, in grösseren giftig, in sehr grossen letal, ohne locale Entzündungserscheinungen zu bedingen.

Werden Kaninchen mit phosphorsaurer Magnesia gefüttert, so ist in den Knochen derselben kein höherer Magnesiumgehalt als in normalen nachzuweisen (*Weiske*). Geschieht dies aber mit einer an Kalk und Phosphorsäure möglichst armen Nahrung, so ist die Magnesiummenge in den Knochen im Vergleiche zur normalen nur um weniges vermehrt, während sie in der Fleischasche (junger Thiere) um 1—2% erhöht sich findet (*J. König* 1874).

Ueber das Verhalten des mit der Nahrung dem Organismus zugeführten Magnesiums und seine weiteren physiologischen Beziehungen s. pag. 379.

Therapeutische Anwendung. Kohlensaure, sowie calcinirte Magnesia werden gleich den kohlensauren Kalkpräparaten bei excessiver Säurebildung in den ersten Wegen und zur Verhütung ihrer Folgezustände verordnet. Vor den Kalkmitteln haben sie den Vorzug, in grösseren Gaben abzuführen, ohne störende Nebenwirkungen zu veranlassen und erscheinen besonders dann angezeigt, wenn gleichzeitig

Neigung zu Obstipation vorhanden ist. Sehr beliebt macht sie ihre Geschmacklosigkeit in der Kinderpraxis. Nicht selten werden sie anderen purgirenden Substanzen, namentlich der Rhabarber, bei gleichzeitig bestehenden dyspeptischen Zuständen, als Unterstützungsmittel zugesetzt, so im Pulvis Magnesiae cum Rheo Ph. Germ., Pulvis infantum (Magn. carb. 6,0, Elaeosacch. Foenic. 4,0, Pulv. rad. Rhei 1,5), welches zu $^1/_2$—1 Theel. p. d. m. M. tägl. verabreicht wird. Zum Zwecke des Abführens zieht man ihnen jedoch das Bittersalz, noch mehr die Bitterwässer, letztere wegen ihres weniger unangenehmen Geschmackes und ihrer dabei sicheren und milden Wirkung vor. Die Indication für die arzneiliche Anwendung dieses Salzes, sowie der Bitterwässer bildet am häufigsten die Entfernung von Kothmassen, Eingeweidewürmern und anderen Fremdkörpern in den Verdauungswegen. Ausserdem bedient man sich ihrer als Derivans bei Blutandrang nach dem Kopfe, den Lungen und anderen vom Verdauungskanal entfernteren Organen, sowie bei entzündlichen Zuständen derselben (s. a. pag. 365). Auf die Gallensecretion ist Bittersalz ohne Einfluss (*Radziejewski*, *Rutherford* 1879).

Magnesiumpräparate, Dosis und Form ihrer Anwendung.

a) Magnesium oxydatum Ph. A., Magnesia usta Ph. Germ., Magnesia calcinata, Magnesia pura, Magnesiumoxyd, Gebrannte Magnesia, Aetzmagnesia, ein weisses, leichtes, im Wasser fast unlösliches Pulver von alkalischer Reaction, das, der Luft ausgesetzt, Kohlensäure und Wasser anzieht und, mit heissem Wasser verrieben, in kurzer Zeit unter Bildung von Magnesiumhydroxyd in eine Gallerte sich verwandelt.

b) Magnesium carbonicum Ph. A. et Germ., Carbonas Magnesiae, Magnesia alba, Kohlensaures Magnesium, Kohlensaure Bittererde, Magnesiumcarbonat. Pulverförmige, sehr leichte, schneeweisse, abfärbende, im Wasser fast unlösliche Masse, welche auf Zusatz von Säuren stark aufbraust.

Die Erzeugung der kohlensauren Magnesia geschieht fabriksmässig durch Fällen von schwefelsaures oder Chlormagnesium führenden Wässern (Bittersalzquellen, Chlormagnesium haltenden Mutterlaugen von der See- und Sudsalzproduction) mit kohlensauren Alkalien, Waschen und Trocknen des entstandenen Niederschlages von kohlensaurem Magnesiumhydroxyd. Die offic. kohlensaure Magnesia ist kein neutrales, sondern ein basisches Salz, bestehend aus (neutralem) kohlensaurem Magnesium, Magnesiumhydroxyd und Wasser in wechselnden Verhältnissen, je nach der Bereitungsweise. Für die (bei Anwendung von Natriumcarbonat als Fällungsmittel) gebräuchliche, im Handel vorkommende Magnesia alba ($3\,MgCO_3 + MgH_2O_2 + 4\,H_2O$) ergibt sich das Verhältniss von 65,9% $MgCO_3$, 15,3% MgH_2O_2 und 18,8% Aq. Beim Glühen derselben verflüchtigen ca. 58,2% Kohlensäure und Wasser, und 41,8% Magnesiumoxyd bleiben zurück.

Durch vorsichtiges Glühen der kohlensauren Magnesia in einem unglasirten, bedeckten Thongefässe so lange, bis eine aus der Mitte der geglühten Masse herausgenommene Probe, mit Wasser angerührt, nach Zusatz von verdünnter Schwefelsäure nicht mehr aufbraust, ist nach Vorschrift der Ph. A. das Magnesiumoxyd (calcinirte Magnesia) zu bereiten. Das auf solche Weise durch schwaches Glühen resultirende Präparat (locker gebrannte Magnesia) besitzt die Eigenschaft, mit 10—20 Th. Wasser zu einer milchigen Flüssigkeit (Lac Magnesiae, Magnesiamilch) angerührt, nach 1—2 Tagen unter Bildung von Magnesiumhydroxyd, Magnesium hydroxydatum, Magnesia hydrica, sich zu einer bei gewöhnlicher Temperatur consistenten Gallerte zu verdicken. Diese Varietät des Magnesiumoxyds ist das zum antidotarischen, sowie arzneilichem Gebrauche vorgeschriebene Präparat (pag. 109). Die in England beliebte hartgebrannte, dichte und schwere Magnesia (*Henry*-Magnesia), eine blendend weisse, asbestartig glänzende Masse, verbindet sich nur schwierig mit

Wasser zum Hydrat, löst sich auch nicht so leicht als jenes in verdünnten Säuren und ist darum zur Anwendung als Antidot nicht geeignet.

Magnesiumoxyd wird intern zu 0,1—0,5 p. d. m. M. tägl. als säuretilgendes Mittel, zu 4,0—5,0 auf einmal, oder zu 0,5—1,0 einigemal wiederholt, bis 10,0 p. die als Laxans, in Pulvern (Rp. 160), Pastillen (zu 0,1 mit Pasta cacaotina; Trochisci Magnesiae ustae), comprimirt (zu 0,5) in (*Rosenthal*'schen) Tabletten, in Syrupen und Schüttelmixturen verabreicht, in letzteren stets mit genügenden Wassermengen zur Vermeidung gallertartiger Verdickung der Mischung, die noch bei einem Verhältnisse von 1 : 20 Wasser sich bildet; in grossen Dosen, in Wasser vertheilt, zum antidotarischen Gebrauche (pag. 109).

Zu diesem Zwecke hatte man früher die weit weniger geeignete Magnesia saccharata, Lac Magnesiae, Zuckermagnesia, Magnesiamilch (eine Mischung von Magnesia mit Wasser und Zuckersyrup im Verh. von 8 : 1 Magn. usta), benützt, welche, zu 25,0—30,0 genommen, milde abführend wirkt.

Kohlensaures Magnesium wird intern in doppelt so grosser Dosis als Magnesiumoxyd, und in denselben Formen, ebenso als Antacidum wie als Laxans verordnet. Es besitzt das 6—8fache Volum des Zuckers; grössere Pulverdosen müssen daher in Wasser vertheilt genommen werden. In kohlensaurem Wasser löst sich dasselbe ziemlich leicht zu einer klaren, etwa 3% davon enthaltenden, weniger unangenehm als Bitterwässer schmeckenden Flüssigkeit, Aqua Magnesiae carbonicae, Kohlensaures Magnesiawasser, welches zu 1—3 Becher als Abführmittel genommen wird. Extern dient Magnesia alba als Bestandtheil für Zahnpasten (Rp. 146), als Excipiens für Streupulver und Conspergens für Pillen, wie auch zur Beschleunigung des Trocknungsprocesses des Wasserglasverbandes *(Englisch)*.

Natürliche (wasserfreie) kohlensaure Magnesia (MgO_3) oder Magnesit, Magnesites, auch Talkspath genannt, eine graue dichte Felsmasse, findet in grosser Menge als billiges Kohlensäure-Erzeugungsmaterial in Sodawasserfabriken Verwendung und kommt für diesen Zweck gepulvert im Handel vor. Mit 3 Th. flüssigem Natronwasserglas vermischt, wird fein gepulverter Magnesit zu immobilen Verbänden in der Art benützt, dass die Bindenstücke damit bestrichen werden, von denen eine 2—3fache Lage genügt. Der Magnesitverband erstarrt nach 24—48 Stunden vollständig und hält 6—8 Wochen aus. Er eignet sich besonders für Gehverbände der Unterextremitäten und für gefensterte Panzerverbände *(König, Küster)*.

c) Magnesium citricum, Citras Magnesiae, Citronsaures Magnesium. Dasselbe ist nach Ph. A. als pulverige Salzmasse und in Gestalt eines grobkörnigen Brausepulvers, Magnesium citricum effervescens, letzteres auch nach Ph. Germ. officinell. Citronsaures Magnesium stellt ein weisses, geschmackloses, schwach sauer reagirendes, in kochendem Wasser leicht lösliches Pulver dar.

Man gewinnt es durch Sättigen einer siedend heissen Lösung von 50,0 Citronsäure in 150,0 dest. Wasser mit 35,0 kohlensaurer Magnesia, $^1/_4$stündigem Digeriren im Wasserbade, Trocknen der nach 24—36 Stunden aus der heiss filtrirten Flüssigkeit ausgeschiedenen, durch Abpressen von letzterer getrennten käsigen Masse in gelinder Wärme und Zerreiben derselben zum Pulver.

Um Magnesium citricum effervescens, Aufbrausendes citronsaures Magnesium, zu erhalten, werden 25 Th. kohlensaurer Magnesia und 75 Th. grob gepulverte Citronensäure mit 10 Th. Wasser gemischt, bei 30° getrocknet und, gepulvert, mit 85 Th. Natriumbicarbonat, 40 Th. Weinsäure nebst 20 Th. Zucker vermengt, sodann unter gelindem Verreiben mittelst eines Pistills tropfenweise Weingeist zugesetzt, bis die Masse eine körnige Beschaffenheit angenommen hat, worauf sie bei gelinder Wärme getrocknet und mittelst eines Siebes zu einem gleichförmigen granulösen Pulver gebracht wird. Dasselbe ist weiss und entbindet, in Wasser gebracht, reichlich Kohlensäure, welche der Lösung einen angenehm säuerlichen Geschmack ertheilt.

Zur Darstellung des offic. schäumenden citronsauren Magnesiatrankes, Potio Magnesii citrici effervescens, Potio citrica purgans, Limonada purgativa, werden nach Ph. A. 12,0 Citronensäure, 7,0 kohlensaures Magnesiumhydroxyd in 300,0 warmen destillirten Wassers gelöst und nach Zusatz von 40,0 mit 1 Tropfen Citronöl aromatisirtem Zucker die filtrirte und abgekühlte Flüssigkeit in eine starke Flasche, in der sich 1,5 saures kohlensaures Natrium befindet, gegossen und diese sofort auf's Beste verstopft. Unter der Einwirkung freier Citronsäure wird Kohlensäure in grosser Menge aus dem Natriumbicarbonate frei.

Man reicht citronsaures Magnesium zu 15,0—30,0, in Zuckerwasser vertheilt, auf einmal oder in kurzen Intervallen als mildes und kühlendes Laxans. Die brausende citronensaure Magnesia wird in gleicher Dosis entweder in eine mit Wasser gefüllte Flasche eingetragen, diese fest verstopft und nach einiger Zeit die schäumende Flüssigkeit gleich der schäumenden Magnesialimonade becherweise oder in Absätzen, zu 1—2 gehäuften Theelöffeln, in einem zur Hälfte mit Zuckerwasser gefüllten Glase eingerührt, während des Aufschäumens getrunken.

Magnesium borocitricum, Borcitronensaures Magnesium. Das aus natürlicher borsaurer Magnesia (Boracit, Stassfurtit) und Citronensäure dargestellte, als Lithontripticum gegen harnsaure Concremente, zu $^1/_2$—1 Theelöffel 2stündl. in Sodawasser gelöst, empfohlene Salz *(C. A. Becker)* hat sich für diesen Zweck gänzlich wirkungslos erwiesen *(Dittel)*. Dafür soll Magnesia borica (Antifungin), ein weisses, süsslich schmeckendes, in 4 Th. heissem Wasser lösliches Pulver, als Antisepticum von Nutzen bei Typhus, Diphtherie etc. sein *(H. Oppermann)*, desgleichen Magnesia salicylica, farblose, in Wasser und Alkohol lösliche Krystalle, zu 3,0—6,0 p. die in Fällen wie Salicylsäure *(H. Huchard)*.

Magnesium lacticum, Lactas Magnesiae, Milchsaures Magnesium. Das in 28 Th. kalten, in 6 Th. heissen Wassers lösliche, krystallinische Krusten bildende Salz wird zuweilen noch intern zu 0,5—2,0 m. M. tägl. bei dyspeptischen Zuständen, als Laxans zu 15.0—20,0, bis 30,0! in Pulvern, Pastillen und in Mixturen (am besten in einer leichten Limonade, die der Mischung einen angenehmen säuerlichen Geschmack ertheilt) gereicht.

d) Magnesium sulfuricum crystallisatum Ph. A., Magnesium sulfuricum Ph. Germ., Sulfas Magnesiae, Magnesia sulfurica, Sal amarus, Sal anglicus, Sal Epsomensis, Sal Sedlitzensis, Schwefelsaures Magnesium, Magnesiumsulfat, schwefelsaure Bittererde, Bittersalz. Prismatische, weisse, an der Luft wenig verwitternde in kaltem Wasser sehr leicht lösliche Krystalle. Wird das Salz der Wärme des Wasserbades ausgesetzt und zuletzt über 100° C. erhitzt, bis es ungefähr 43 Proc. von seinem Gewichte verloren hat, so zerfällt es in ein weisses Pulver, Magnesium sulfuricum siccum (dilapsum Ph. A. et Germ.), Trockenes schwefelsaures Magnesium, welches bei Verordnung von Bittersalz in Pulverform in einer um ein Drittheil kleineren Menge als jenes zu dispensiren ist.

Das meiste Bittersalz wird als Nebenproduct bei der Sodawassererzeugung durch Zersetzen von Magnesit mit Schwefelsäure (pag. 394), dann durch Behandeln chlormagnesiumhaltiger Mutterlaugen von Salzsoolen mit Schwefelsäure, und auch durch Verdunsten von Bitterwässern erhalten. Es bildet prismatische (7 Mol. Wasser einschliessende) Krystalle ($Mg\,SO_4 + 7H_2O$), die sich nach Ph. Germ. in 0,8 kalten und 0,15 heissen Wassers lösen und aus 16,26% Bittererde, 32,52% Schwefelsäure und 51,22% Wasser zusammengesetzt sind.

Schwefelsaures Magnesium wird intern zu 20,0—30,0 bis 50,0! als Laxans, in Zucker-, Sodawasser, im Kaffeeaufguss oder einer leichten Limonade gelöst, wie auch als Bestandtheil abführend wirkender Mixturen verordnet. Als Antidot bei Vergiftungen mit Baryt- und Bleisalzen lässt man es theelöffelweise, in Wasser gelöst, nehmen, bis sich starker Durchfall eingestellt hat; extern zu 10,0—30,0 in Klystieren.

Zusatz von Schwefelsäure erhöht beträchtlich die purgirende Wirksamkeit des Bittersalzes. Man hat es in dieser Verbindung, Liquor Magnesiae sulfuricae acidus, Mixtura anglica (Magn. sulfur. 40,0, Aq. dest. 60,0, Acid. sulfur. dil. 10,0) zu 1—2 Esslöffel in einem Glase Zuckerwasser, zweistündlich bis Oeffnung erfolgt, bei habitueller Obstipation empfohlen, doch stört das Mittel früher noch und nachhaltiger die Verdauung als blosses Bittersalz.

Magnesium chloratum. Magnesia muriatica, Chlormagnesium, Salzsaure Magnesia. Das leicht zerfliessliche, widrig schmeckende Salz bildet einen Bestandtheil mehrerer Bitterwässer (pag. 392), dann der Soolen und Salzlaugen; zu 10,0—20,0 in Lösung (Sodawasser) wirkt es als kühlendes Laxans.

Bitterwässer (Picropegae) werden natürliche Wässer genannt, welche als wesentlich wirksame Bestandtheile schwefelsaures Magnesium oder schwefelsaures Natrium, sehr häufig beide enthalten und, je nach dem Vorwalten eines derselben, als Bittersalz- und Glaubersalzwässer unterschieden werden. Neben diesen führen die Bitterwässer oft noch andere Magnesiasalze, namentlich kohlensaures und Chlormagnesium, selten salpetersaures Magnesium, dann Chlornatrium, kleine Mengen von Kalksalzen, auch Kohlensäure, diese jedoch selten in erheblicheren Mengen.

Die Wässer stammen sämmtlich aus kalten Quellen, sind meist hell und klar, farblos oder mit einem Schimmer in's Gelbliche und von prägnant bittersalzigem Geschmacke. Längere Zeit mit organischen Substanzen (Korkstopfen) in Berührung erhalten, entwickeln sie in Folge von Reduction ihrer Sulfate Schwefelwasserstoff, wie sich solcher auch nach dem Genusse dieser Wässer im Darmcanale während ihres Verweilens daselbst bildet. Durch ihren hohen Gehalt an abführend wirkenden Salzen ermöglichen dieselben in kurzer Zeit die Erweichung und beschleunigte Abfuhr angesammelter Kothmassen und entfalten im Uebrigen die dem Bitter- und Glaubersalz, bei Ueberwiegen dieses letzteren auch die salinischen Mineralwässern (pag. 365) zukommenden Heilwirkungen. Ihr fortgesetzter Gebrauch erzeugt jedoch Magenbeschwerden, Verdauungsstörungen, chronischen Darmkatarrh und mit Unterbrechung desselben häufig eine um so hartnäckigere Obstipation. Sie eignen sich daher wenig zu curgemässer Anwendung, besser zum Hausgebrauch, und als Zusatz zu anderen Mineralwässern, um deren purgirende Wirkung eher hervortreten zu lassen. Bei gesteigerter Reizbarkeit des Verdauungscanales, Neigung zu Diarrhoen, Magen- und Darmkatarrhen, dann bei Anämischen oder sonst herabgekommenen Individuen ist ihre Anwendung contraindicirt.

Gehaltreiche Bitterquellen sind die von Püllna (Bitter- und Glaubersalz fast zu gleichen Theilen), Saidschitz und Sedlitz in Böhmen (in beiden Bittersalz vorherrschend), die Ofener Bitterwässer (Victoria-, Attila-, Hunyady-, Arpád-, Franz Josefs-Quelle u. a.) mit Bitter- und Glaubersalz in ziemlich gleichen Mengen, von 22,0 (Elisabeth-Quelle) bis 57,07 (Attila-Quelle) in 1 Liter nebst etwas schwefelsaurem Calcium, dann Ivanda im Banate (von ähnlicher Beschaffenheit), Alap in Ungarn, Friedrichshall und Kissingen (Bitter- und Glaubersalz mit Kochsalz und Chlormagnesium), sowie Mergentheim in Deutschland. Man lässt die Wässer je nach ihrem Salzgehalte in der Dosis von 100—250 Grm. (1—2 Becher), gewöhnlich Abends oder Morgens nehmen, dann ein Glas kalten Wassers nachtrinken und von Zeit zu Zeit Pausen von einigen Tagen eintreten.

e) Magnesium silicicum, Kieselsaure Magnesia ist nur in Form des in der Natur vorkommenden fast weissen, fettig sich anfühlenden Talksteins, Talcum Ph. A. et Germ., Talcum Venetum, Talk, officinell. Derselbe, auf's feinste gepulvert, Talcum praeparatum, stellt ein krystallinisches, weisses, fettig sich anfühlendes Pulver von 2,7 spec. Gew. dar, welches, in einem Glasröhrchen erhitzt, sich nicht verändern darf.

Man wendet Talkpulver als unschädliches Deckmittel in Form von Streupulvern (Rp. 178) bei Intertrigo an den Genitalien und Nates der Säuglinge, bei Seborrhoe, Pemphigus, Bläschenflechte und anderen stark nässenden Hautausschlägen an; ausserdem als Bestandtheil von Zahnpulvern und Zahnpasten, als Excipiens für leicht zersetzliche Metallpräparate zu Streupulvern; sehr viel zu kosmetischen Zwecken, namentlich als Schminke, meist mit Zusatz von Blei-, Zink- oder Wismuthweiss und etwas Carmin.

Debove (1888) will das Präparat intern bei chronischer Diarrhoe, namentlich als Folge von Ulcerationen der Darmschleimhaut, auch bei Tuberculösen in mittleren Dosen von 200,0 p. die in Milch (600,0 sollen noch keinerlei Störungen verursachen), *Sevestre* in denselben Fällen bei Kindern zu 5,0 p. d. 4mal tägl. mit Nutzen verabreicht haben.

Der Talk kommt auf Gängen etc. älterer Gebirge vor, ist perlmutterglänzend, weiss oder grünlichweiss, leicht in dünne biegsame Blättchen spaltbar, fettig anzufühlen, mit ungefärbtem Strich, geruch- und geschmacklos, in Wasser und Säuren unlöslich. Die reinen Varietäten, gepulvert, stellen das obige Präparat dar.

Eine analoge Anwendung findet auch der sog. Taufstein, Speckstein, Lapis Baptistae, Creta Hispanica, der ebenfalls wesentlich Magnesiumsilicat ist und in weissen bis grauröthlichen, fettig anzufühlenden, etwas fettglänzenden, am Striche weissen und ein weisses unkrystallinisches Pulver gebenden Stücken vorkommt; ferner der sog. Federalaun, Federweiss, Alumen plumosum, Varietäten der Hornblende darstellend (Asbest, Amiant, Tremolith) und schmale Gänge im Serpentin bildend. Er kommt im Handel in rein weissen oder grünlichweissen, lockeren, sehr weichen und biegsamen, aus zarten geraden, seltener gebogenen, stets gleichlaufenden Fasern gebildeten, seidenglänzenden Massen vor, ist unlöslich in Wasser, Säuren und Alkalien und besteht wesentlich aus Magnesium- und Kalksilicat. Das weisse krystallinische (mikroskopisch leicht an den geraden Krystallbruchstücken erkennbare) Pulver wird wie die obigen verwendet; ungepulvert, als Asbest, auch nach Art der Charpie zur Aufsaugung von Flüssigkeiten.

143. Jodpräparate.

Das arzneiliche Verhalten derselben hängt wesentlich davon ab, ob Jod in freiem oder gebundenem Zustande dem Organismus einverleibt wird, in letzterem Falle, ob die Verbindung eine innige (Jodalkalien) oder eine mehr oder minder leicht trennbare (Jodamylum, Jodalbumin, Jodoform, Jodol etc.) ist.

I. Jodum Ph. A. et Germ., Jodina, Jod. Rhombische, meist blättchenförmige, metallisch glänzende Krystalle von schwarzgrauer Farbe und eigenthümlichem Geruche, die sich in Wasser wenig, in Weingeist und Aether leicht mit brauner, in Chloroform mit purpurrother Farbe lösen, erhitzt schmelzen und unter Entwicklung violetter, an kälteren Stellen krystallinisch sich verdichtender Dämpfe vollständig verflüchtigen.

Jod ist in der Natur sehr verbreitet, doch stets in nur so geringen Mengen vorhanden, dass es der empfindlichsten Reactionen bedarf, um seine Anwesenheit zu constatiren. Die im Meere lebenden Algen und Zoophyten assimiliren die darin an Erdmetalle gebundenen minimalen Jodmengen und häufen sie in ihrem Körper in dem Maasse an, dass das Jod aus ihrer Asche (pag. 346) nach dem Auslaugen derselben und Trennung ihrer krystallisirbaren Salze aus der nunmehr verbleibenden und neutralisirten, alkalische und erdige Jodide enthaltenden Mutterlauge durch Behandeln mit salpetriger und Schwefelsäure in der Menge von circa 0,25—0,7% erhalten werden kann. Nicht unbedeutende Jodquantitäten werden noch aus den bei der Reinigung des Chilisalpeters verbleibenden Mutterlaugen gewonnen.

Durch wiederholte Sublimation rein dargestellt (Jodum resublimatum des Handels) erscheint das Jod in grösseren, blättchenförmigen Krystallen, sonst in kleineren bleigrauen, schwach metallisch glänzenden Schüppchen, nicht selten von Wasser stark durchfeuchtet, worin das Jod sehr wenig (in 2333 Th. bei 25° *Meyerhoffer*), etwas mehr in fetten und ätherischen Oelen, in Benzol, Petroleum und Vaselin löslich ist. Zusatz von Kochsalz oder anderen alkalischen Haloiden erhöht beträchtlich seine Löslichkeit im Wasser, am meisten aber die Anwesenheit alkalischer Jodide, namentlich des Jodkaliums, von dem 3 Th. in 48 Th. Wasser 2 Th. Jod zu lösen vermögen.

Der Nachweis des Jods stützt sich auf die Farbenintensität seiner Verbindung mit Amylum, sowie auf die seiner Lösungen in Chloroform oder Schwefelkohlenstoff. Ist Jod im freien Zustande vorhanden, so darf man nur dünne Stärkemehllösung oder eine der genannten Flüssigkeiten zusetzen und es wird, wenn nur ein Millionstel Jod zugegen ist, durch Stärkemehl eine intensiv blaue Färbung von Jodstärke sich einstellen, welche beim Erhitzen der Mischung zum Kochen schwindet, beim Erkalten, jedoch abgeschwächt, wieder zum Vorschein kommt. Anwesenheit von

freiem Chlor, Brom, manchen Salzen (Kalialaun, Quecksilberchlorid), wie auch verschiedenen organischen Substanzen (Weingeist, Eiweiss etc.) hindert oder verzögert die Reaction. Nimmt man die Prüfung mit Chloroform oder Schwefelkohlenstoff vor, so färben sich diese je nach der Menge des vorhandenen Jods rosa- bis purpur- oder violettroth und scheiden sich aus wässerigen Flüssigkeiten nach dem Schütteln am Boden der Proberöhre ab. Chlorwasser im Ueberschusse zugesetzt, hebt die Färbung wegen Bildung von Jodsäure auf.

Ist das aufzusuchende Jod an Wasserstoff oder Metalle gebunden (z. B. im Urin oder Speichel nach Einverleibung von Jodpräparaten), so muss es vorher in den freien Zustand überführt werden. Dies geschieht am zweckmässigsten mit Hilfe salpetriger Säure in der Art, dass man die zu prüfende wässerige Flüssigkeit in einer Proberöhre mit einem Tropfen dünnen Stärkekleisters und rauchender Salpetersäure, sowie mit etwas Schwefelkohlenstoff versetzt und mit verdünnter Schwefelsäure ansäuert, wo sich die Flüssigkeit bei Gegenwart von Jod blau färbt und nach dem Schütteln violett gefärbter Schwefelkohlenstoff in der Röhre am Boden sich absetzt, über dem der dunkelblaue Ring von Jodstärke erscheint *(Harnack)*. Als einfachstes Prüfungsmittel kann ein den Dämpfen rauchender Salpetersäure ausgesetztes Stärkepapier dienen, das sich blau färbt, wenn man es mit der zu untersuchenden Flüssigkeit (Urin, Speichel etc.) benetzt *(Scivoletto)*. Ist aber die Reaction bei minimalem Jodgehalte jener zu prüfenden Materien nicht durchführbar, oder das Jod in organischer Verbindung, so zerstört man die betreffenden Substanzen durch Verbrennen nach Zusatz von kohlensaurem Alkali, laugt hierauf den Rückstand mit Weingeist aus, verdunstet den gewonnenen Auszug zur Trockene und prüft nach dem Lösen im Wasser das mit verd. Schwefelsäure schwach angesäuerte Filtrat in der oben gedachten Weise.

In Hinsicht auf das Verhalten des Jods zum Blute und den eiweissartigen Substanzen ergeben die bezüglichen Untersuchungen, dass Lösungen von krystallisirtem Hämoglobin gleich den Eiweiss- und Leimlösungen nicht ganz unerhebliche Mengen von freiem Jod aufzunehmen vermögen, ohne dass jene Substanzen ihre charakteristischen Eigenschaften verlieren. Jodhämoglobin, in seiner Verbindung stabiler als Jodalbumin, zeigt im Spectrum genau das Verhalten des Sauerstoffhämoglobins. Werden verdünnte Lösungen von Jod in klares Blutserum oder Eiweisslösung getropft, so verschwindet beim Schütteln die entstandene gelbe oder braune Färbung, bis endlich nach weiterem Zusatz sich diese von freiem Jod dauernd erhält. Die Bindung des Jods durch das Eiweiss ist eine sehr lockere und wird durch Gerinnung wie durch Dialyse der Albuminflüssigkeit aufgehoben (*Böhm* und *Berg* 1867). Alkalisches Eiweiss bindet eine grössere Menge von Jod als neutralisirtes *(Pellecani)*. Vermöge ihres Gehaltes an Alkali und Albuminaten vermag daher die Milch nicht unbeträchtliche Mengen von Jod (0,17 : 100,0 Milch) so vollständig zu binden, dass nach einigen Stunden Stärke keine Reaction mehr gibt. Auch von Harnsäure und ihren alkalischen Salzen wird Jod gebunden, und schwindet daher beim Schütteln die durch Eintröpfeln von Jodtinctur bewirkte braune Färbung des Harnes. Weder dem Harnstoff noch dem Kreatinin und der Hippursäure kommt diese Eigenschaft zu *(Böhm* und *Berg)*.

Auf allen Applicationsstellen des Körpers ruft freies Jod vermöge seiner chemischen Einwirkung auf die Gewebe, ähnlich dem Chlor und Brom, eine mehr oder minder mächtige entzündliche Reaction, in höherem Grade Aetzwirkungen hervor, die sich von jenen durch Mineralsäuren nicht sehr entfernen. In Berührung mit alkalisch reagirenden Säften und Geweben wird es nach und nach vom Alkali, wie auch von den eiweissartigen Bestandtheilen derselben gebunden und vom circulirenden Blute aufgenommen. Ohne dasselbe merklich zu verändern gelangt es, an Alkali gebunden, sehr bald zur Ausscheidung, namentlich durch den Harn, so dass, wie die Erfahrung lehrt, dem Magen und auch anderen Organen nicht unerhebliche Mengen von Jod zugeführt werden dürfen, ohne die Existenz des Organismus erheblich zu gefährden, insbesondere dann, wenn die locale Action des Halogens durch diese oder andere, wenn auch locker bindende Substanzen gehindert werden kann, während dasselbe, im freien Zustande bei gleicher Menge in den Magen gebracht, nach Erfahrungen an Menschen und Thieren die schwersten Zufälle, ja selbst den Tod herbeizuführen vermag.

So können Erwachsenen curgemäss täglich 30,0—40,0 Jodamylum mit einem Gehalte von 1,5 Jod (*Bernatzik* 1853), Jodalbumin mit fast gleicher Jodmenge, in einem passenden Vehikel vertheilt, ja selbst die wässerige Jodwasserstoffsäure in einer Menge, welche 1,0—1,5 Jod entspricht, hinreichend verdünnt, ohne Nachtheil, wie auch mit den beim Gebrauche der Jodalkalien auftretenden Wirkungserscheinungen verabreicht werden, trotzdem dass diese Verbindungen, namentlich die beiden ersteren, so locker sind, dass dem pulverigen Amylum das Halogen durch Behandeln mit Aether und flüssigem Jodalbumin durch Dialyse zum grössten Theile entzogen werden kann.

Jod in kleinen Dosen (0,05—0,12) intern genommen, verursacht üblen Geschmack, Ekel und Brechreiz. Einige Zeit fortgenommen, greift es den Schmelz der Zähne an und ruft Verdauungsstörungen, Abmagerung, Zittern der Hände, Schlaflosigkeit und andere Erscheinungen des Jodismus hervor; weshalb man frühzeitig schon von der methodischen internen Anwendung freien Jods abkam. Werden diese Gaben überschritten (0,25), so tritt Gefühl von Zusammenziehen in der Kehle, nach mehreren Minuten Erbrechen einer gelblichen, jodhältigen Flüssigkeit ein, aber ausser einiger Empfindlichkeit in der Magengegend keine weiteren Beschwerden. Nach Dosen von 0,4 erfolgt sofort Zusammenschnüren in der Kehle, Aufstossen, Speichelfluss, Magenschmerz, in kurzer Zeit reichliches Erbrechen und Kolik. Grössere Mengen bedingen die Erscheinungen einer mehr oder minder hochgradigen Gastroenteritis, Collaps und den Tod (s. pag. 108 und 109).

In dem von *F. Herrmann* (1868) beobachteten Falle von Selbstvergiftung, wo der Tod nach dem Genusse von 30,0 Tinct. Jodi in 33 Stunden erfolgte, stellten sich sofort nach dem Verschlucken heftige Schmerzen im Magen, Brennen und Zusammenschnüren der Kehle ein, sodann Erbrechen, anfangs schleimiger, später blutiger Massen, die sich bei antidotarischer Behandlung mit Amylum nicht mehr blau färbten, und diarrhoische, nach Jod riechende, später blutige Entleerungen; dabei Anurie, Bewusstsein erhalten, zuletzt Collaps und Tod. Bei der Section: die Schleimhaut des Rachens und des Oesophagus mit gelben pseudomembranösen Schichten bedeckt, darunter geschwollen, späterhin eiternd, Magen- und Duodenalschleimhaut geschwellt und orangefarben, aber nicht ulcerirt. Aehnliche Zufälle traten in dem von *Malmsten* (1885) mitgetheilten Falle nach dem Genusse von 20 Grm. Tinct. Jodi auf; doch stellte sich bald Besserung ein, nachdem reichlich Milch mit Wasser verabreicht worden ist; Anurie und Albuminurie fehlten. Abweichend von jenem Krankheitsbilde war das Auftreten von Bewusstlosigkeit, tonischen und klonischen Krämpfen, bei einem jungen Manne nach zufälliger Vergiftung mit nur 10 Grm. Jodtinctur, welche Erscheinungen sich nach 16 Stunden verloren und wie im vorigen Falle in kurzer Zeit Genesung eintrat (*Gwiazdomorski* 1883).

Weit grösser ist die Zahl tödtlich verlaufender acuter Jodvergiftungen bei Menschen nach Einspritzung grösserer Jodmengen in Körperhöhlen, namentlich in Ovariencysten. *Velpeau* führt 30 solcher Fälle an, denen einige später folgende sich anreihen. In dem von *E. Rose* (1866) sorgfältig beobachteten Falle bei einem Mädchen, dem in die einkammerige Eierstockcyste 150,0 Tinct. Jodi, mit 4,0 Kal. jodat. in Wasser gelöst, injicirt wurden, und wovon allmälig ein Theil, aber so schwierig abfloss, dass mehr als die Hälfte der Injectionsflüssigkeit zurückblieb, erfolgte der Tod nach scheinbarer Besserung unerwartet am 10. Tage ohne Krampf und ohne Cyanose. Bemerkenswerth war hier der sehr kleine, harte und beschleunigte, einige Stunden nach der Vergiftung nicht fühlbare Radialpuls, die eisige Kälte der Haut, cyanotische Färbung und starke Harnabnahme bis zum 3. Tage, wo die Arteriencontraction schwand und an Stelle derselben Erscheinungen von Hyperämie der Haut, der Nieren und des Uterus eintraten, dann der heftige Durst und das wässerige jodhältige Erbrechen, welches sich mit Unterbrechungen bis zum 9. Tage wiederholte, während der spärliche braune Harn vom 4. Tage an jodfrei blieb bis zum 7., wo sich wieder kleine Jodmengen nachweisen liessen, endlich das Auftreten von Fiebererscheinungen und von papulösem Exanthem am 3. Tage der Vergiftung.

Sieht man von der caustischen Wirkung freien Jods ab, so lehren an Thieren angestellte Versuche, dass dieses erst nach verhältnissmässig hohen Dosen schwere Allgemeinerscheinungen herbeiführt. Hunde vertragen nach *Böhm* und *Berg* (1876) 0,02 bis 0,03 in's Blut injicirtes Jod für je 1 Kgrm. Körpergewicht. Auf den Menschen angewandt, würden diese Zahlen einer Dosis von 1,5—2,0 entsprechen. Ueber diese Grenze hinaus,

schon bei 0,4, gehen Thiere unter ähnlichen Erscheinungen zu Grunde, wie solche, denen letale Dosen von Jodnatrium intravenös beigebracht werden. Fast in allen Fällen ergab die Autopsie darnach neben Lungenödem copiöse blutgefärbte pleuritische Exsudate und Hämorhagien in den Tubulis contortis der Nieren, was zum Schlusse berechtigt, dass Jod schon während des Lebens erhebliche Mengen von Blutfarbstoff löse. Auch vom Magen aus, nach subcutaner, wie intraperitonealer Injection bewirkt das in grossen Dosen einverleibte freie Jod Auflösung der rothen Blutkörperchen und Hämoglobinämie mit allen ihren Erscheinungen und Folgezuständen (bei Hunden anfänglich Hämatinurie, später Hämaturie) und frühzeitig schon, wie bei Vergiftungen mit verdünnten Säuren in Folge von Alkalientziehung respiratorische Störungen (Dyspnoe) bei Nichtbeeinträchtigung des Herzens und der Vasomotoren (*Pellacani* 1884). Der von *Böhm* und *Berg* bei Hunden in den verschiedenen Stadien der Vergiftung gemessene Blutdruck zeigte (im Gegensatze zu *Rose's* Arterienkrampf) niemals eine erhebliche Abweichung von der Norm und fand sich auch das Secret der Magenschleimhaut stets jodfrei. Uebereinstimmend mit *Rose* kamen erstere zu dem Resultate, dass Jod die Functionen der nervösen Centralorgane kaum merklich alterire, da selbst nach grossen Dosen keinerlei Depressionserscheinungen wie nach Brom sich bemerkbar machen.

Werden Thiere mit Jod oder jodhaltiger Jodkaliumsolution längere Zeit gefüttert, so mindert sich die Nahrungsaufnahme, sie magern ab, in den letzten Tagen tritt auffälliges Sinken der Temperatur, der Herzaction und der Athemfrequenz ein und der Tod erfolgt unter Convulsionen. Bei der Section interstitielle Leberschrumpfung, fettige Degeneration des Nierenepithels und eine der Anwendungsdauer proportionale Abnahme des Körpergewichtes *(Rózsahegyi)*.

Jod färbt die Epidermis vorübergehend gelb bis braun. Bei längerer Berührung können sich Quaddeln und, wenn dabei die Verdampfung gehindert wird, auch Blasen mit theils flüssigem, theils geronnenem Inhalte bilden. In gesättigter Lösung (Tinct. Jodi) wiederholt auf die Haut gestrichen, verursacht es anfänglich Wärmegefühl und Prickeln, das sich nach und nach zu lebhaftem, einige Minuten bis Stunden währendem Brennen steigert und eine erysipelatöse Entzündung hervorruft, die mit Abschilferung oder Loslösung der Epidermis in grösseren Partien endigt. An zarten Stellen kann es dabei ebenfalls zur Blasenbildung, an behaarten, zumal bei Anwendung concentrirter Lösungen, zum Ausfallen der Haare und in Folge von Resorption des Jods auch zu Erscheinungen von Jodismus *(Jakowski)*, zu Nierenreizung und Albuminurie, namentlich bei Kindern *(Simon et Regnard, Jakubasch)* kommen. Schon $2^1/_2$ Stunden nach dem Aufpinseln von Tinct. Jodi ist das Halogen im Harne nachzuweisen, langsamer erfolgt die Aufsaugung des Jodglycerins (*Rózsahegyi* 1878). Bei dieser Applicationsweise wirkt das Jod einerseits durch den von ihm ausgeübten Reiz auf die Hautnerven als Epispasticum, andererseits, in Folge der im Gewebe der Cutis und in den unter ihr liegenden Theilen vor sich gehenden Veränderungen, fördernd auf die Resorption von Exsudaten und auf die Rückbildung pathologischer Ablagerungen. Pigmentflecke von Blasenpflastern und auch solche, die während der Gravidität sich bilden, können durch aufgepinseltes Jod zum Schwinden gebracht werden *(Dubois)*.

Man wählt in diesen Fällen zum Bepinseln gewöhnlich die der Erkrankung zunächst gelegenen zugänglichen Stellen, lässt den entstandenen Ueberzug an der Luft eintrocknen und wiederholt dies so oft, bis sich unter mehr oder weniger starkem Brennen ein dunkelbrauner Schorf gebildet hat, den man mit Watte oder Leinwand leicht bedeckt und diese Operation in längeren oder kürzeren Intervallen, selten täglich ein- oder mehreremale erneuert. Wenige Stunden nach einer energischen Jodpinselung auf der Haut kommt es zunächst zu einer beträchtlichen Erweiterung der Venen und Capillaren der Cutis, zur Transsudation und Anhäufung ausgewanderter farbloser Blutkörperchen bis zu einer gewissen Tiefe in den unter der Applicationsstelle befindlichen Gewebsschichten, späterhin zur rückschreitenden Metamorphose der ausgetretenen Blutzellen und der umliegenden Gewebselemente, welche der fettigen Degeneration unterliegen (*Schede* 1872, *Ed. Coen* 1887).

Auf erkrankte Schleimhautflächen, auf Wunden oder Geschwüre gebracht, wirkt Jod in nicht zu verdünnter Lösung als ein energisches Reizmittel, welches sofort einen lebhaften Schmerz und eine oberflächliche Verschorfung herbeiführt; weiterhin macht sich auf denselben eine Abnahme ihrer Secretion, Schwinden bestehender putrider Beschaffenheit derselben, Bildung gesunder Granulationen und deutlicher Heiltrieb bemerkbar.

Gleich den Mineralsäuren coagulirt Jod das Blut und die Albuminate der Secrete, von deren Alkali es, wie von ihrer Eiweisssubstanz gebunden und zur Aufnahme in's Blut befähigt wird. Wie Chlor und Brom tödtet auch Jod leicht Gährungskeime und Fäulnisserreger; es ist darum ein sehr wirksames Antisepticum. Blut, Eiter, Eiweiss etc., damit versetzt, widerstehen lange der Fäulniss (*Duroy, Liebig* u. A.). Es vermag thierische Theile dauernd zu conserviren und den üblen Geruch purulenter Secrete zu beseitigen.

Nach *Devaine* (1880) soll die Wirksamkeit septischen Blutes durch Jod noch bei einer Concentration von 1 : 10.000, nach *Krajewsky* (1881) von 1 : 11.520 zerstört werden. Meerschweinchen blieben am Leben, denen Blut von milzbrandigen Hühnern eingespritzt wurde, wenn dieses auf das 1000—10.000fache verdünnt, mit schwacher Jodlösung in Berührung kam, während sonst die gleiche Verdünnung und Menge des Blutes tödtlich wirkte. *Bucholtz* hat die desinficirende Wirkungsgrenze bei 1 : 500 gefunden, *Schwartz* gibt diese bei 1 : 5000 an. Gegenüber ungeformten Fermenten erwies sich dessen Wirksamkeit schwächer als die des Chlor und Brom *(Wernetz)*, im Verhalten gegen Hefe jedoch stärker *(Wernicke)*, ebenso gegen Schimmelbildung *(Wenkiewitz)*. In vorgeschrittener Fäulniss begriffene Leichentheile, in eine Lösung von 3 Th. Jod in 125 Th. Methyläther, 25 Th. absol. Alkohol und 12 Th. Schwefelsäure gebracht, werden sofort geruchlos, fest und zur Section geeignet (*Leuffen* 1888).

In seröse Säcke injicirt, bewirkt Jod in entsprechend verdünnter wässeriger oder spirituöser Lösung, dass sich dieselben bald mit exsudirter Flüssigkeit füllen, welche später resorbirt wird und dass vermöge der bei solcher Anwendungsweise sich ergebenden Einwirkung des Jods auf die erkrankten serösen Häute der Normalzustand mitunter wieder hergestellt werden kann. Bei stärkerer Concentration kommt es (nach Entleerung des Inhaltes von Ovarialcysten oder Hydrokele durch Punction) gewöhnlich zur Verwachsung der Innenwandungen der serösen Säcke in Folge adhäsiver Entzündung derselben und nicht zur Eiterung, wie nach Injection von Metallsalzen, weil das an Albuminate gebundene Jod resorbirt wird und in kurzer Zeit den Körper, an Alkali gebunden, verlässt.

Einathmung von Joddämpfen verursacht anginöse Beschwerden, trockenen und angestrengten Husten, nach Inhalation grösserer Mengen, Zufälle wie Brom. Bei an fötider Bronchitis Leidenden gibt sich die antiseptische und desodorisirende Eigenschaft des vorsichtig eingeathmeten Jods deutlich zu erkennen. Acuter Jodismus wird bei Arbeitern in Jodfabriken selten, eher die chronische Form desselben beobachtet, welche durch cachectischen Zustand, öftere und andauernde Catarrhe der Lungen, wie des Magens sich äussert *(Hirt)*.

Nach Inhalation einer grösseren Joddampfmenge treten heftiger Kopfschmerz, Schwindel, Ohnmachtsanwandlung, ausserdem Erscheinungen entzündlicher Affection der Conjunctiva, der Nasen-, Kehlkopf- und Bronchialschleimhaut auf. Tödtlicher Ausgang darnach wurde bei Arbeitern in Jodfabriken noch nicht beobachtet. Dieselben werden weit mehr von den bei der Joderzeugung flüchtigen salpetersauren, Chlor- und Bromdämpfen belästigt und disponiren zu Hämoptoë *(Eulenberg)*. Frösche, Joddämpfen ausgesetzt, werden vorübergehend narcotisch und unterliegen nach längerer Einwirkung bei stark ausgeprägter Narcose secundärem Herzstillstande *(Binz)*.

Jodsäure und ihre Alkalisalze, von denen Jodsaures Natrium einer eingehenden Prüfung unterzogen wurde, rufen nach *Binz* (1881) im Wesentlichen dieselben Erscheinungen wie freies Jod hervor. Subcutan erzeugen sie wie Jodjodnatrium Hyperämie, Lockerung und Ecchymosenbildung an der Magenschleimhaut und nach länger fortgesetzter Aufnahme fettige Entartung der Organe. Die Leichtigkeit, mit der die Jodsäure unter dem Einflusse verschiedener Gewebstheile (Muskelfleisch, Drüsen- und Lebersubstanz etc.) zerlegt, zunächst O, dann J frei wird, macht sie zu einem energischen Oxydationsmittel und Antisepticum. Sauer reagirender Harn, dem Natriumjodat (1 : 2000) zugesetzt wird, widersteht wochenlange der Fäulniss. In die Blutbahn gelangende Jodate werden unter Abgabe ihres Sauerstoffes in den Geweben (bei Anwendung kleiner Dosen vollständig) als Jodid (Na J), nach grossen Dosen auch als Jodat *(Rabuteau)*, nie aber in organischer Verbindung wie nach toxischen Dosen von Jodoform *(Pellacani)* ausgeschieden.

Nach mehrfacher Einführung kleinerer Dosen alkalischer Jodate bei Säugern findet man, dass diese gleich dem freien Jod (pag. 400) eine zerstörende Wirkung auf die Blutkörperchen ausüben, Hämoglobinämie mit nachfolgender Hämoglobinurie und fettige Degeneration der Parenchym- und Epithelialzellen, sowie der Muskelfasern erzeugen. Im Blute der mit Jodaten vergifteten Thiere ist Methämoglobin spectroskopisch nachweisbar, welchem Befunde die Chocoladefarbe des Blutes, dann die dunkle Färbung der Leber und Milz entspricht. Ausser Hämoglobinausscheidungen in den Nieren ergibt die Section noch Veränderungen der grauen Substanz im Gehirne und Rückenmarke, charakterisirt durch Erweiterung der Gefässe, Hämorrhagien und Atrophie der Nervenzellen (*Pellacani* 1884).

Natrium jodicum, Jodas Natrii, Jodsaures Natrium, Natriumjodat ($NaJO_3$), besteht aus weissen, in 15 Th. Wasser, nicht in Weingeist löslichen, neutral reagirenden Krystallen. Subcutan einverleibt, ruft es bei Hunden (von 3 Kgrm. Körpergewicht nach 0,75 in 10% Sol.) vollständige Betäubung und Temperaturabnahme bei noch kräftiger Athmung und Herzaction hervor; Tod ohne Krämpfe wie nach Chloralhydrat. Zuerst wird das Athmungscentrum und zuletzt das Herz ergriffen. Magen-, oft auch Darmschleimhaut finden sich stark entzündet und ecchymosirt. Bei septischen Fiebern wirkt das Salz energisch antipyretisch und dies in Gaben, die bei Thieren noch keinen merklichen Nachtheil wahrnehmen lassen *(Binz)*.

Die Jodsäure, Acidum jodicum (HJO_3), bildet farblose, in Wasser leicht lösliche Krystalle, die sich unter dem Einflusse verschiedener Agentien unter Freiwerden von Jod zersetzen. Ihre Anwesenheit im Harne verräth sich durch die bläuliche Färbung, welche damit befeuchtetes Stärkekleisterpapier auf Zusatz schwefliger Säure annimmt. Therapeutisch wurde sie von *Ogle* zu 0,1—0,3 p. d. statt Jod bei Vergiftungen mit Alkaloiden (pag. 108), von *Luton* zu parenchymatösen Injectionen (1 : 5 Aq.) in Kropf- und Drüsengeschwülste empfohlen.

Von (freies) Jod führenden Präparaten ist nur dessen weingeistige Solution, Tinctura Jodi, Tinctura jodina, Jodtinctur, officinell. Sie wird durch Lösen von 1 Th. Jod in 15 Th., nach Ph. Germ. in 10 Th. conc. Weingeist, erhalten. Sie ist dunkel rothbraun, riecht stark nach Jod, verflüchtigt beim Erwärmen ohne Rückstand und ist in einem mit Glasstopfen versehenen, gut verschlossenen Fläschchen aufzubewahren.

Auch bei sorgfältigem Verschlusse zersetzt sich die Tinctur nach und nach unter Bildung von Jodwasserstoff, Jodäthyl, Aldehyd und anderen Verbindungen, bis zuletzt in Folge der Löslichkeit des Jods bei Gegenwart jener Umwandlungsproducte im Wasser, beim Vermischen damit kein freies Jod mehr aus der Tinctur sich ausscheidet, während aus frisch bereiteter, mit der doppelten Menge Wasser versetzter Jodtinctur sich fast $^7/_{10}$ vom gelösten Jod niederschlagen.

Um eine kräftigere Einwirkung des Jods auf erkrankten Theilen zu erzielen, namentlich auf brandigen Zerstörungen, bösartigen Exulcerationen, zum Behufe abortiver Behandlung von Panaritien, zur Aetzung condylomatöser Wucherungen und als Exutorium bei rheumatischen und traumatischen Hydrarthrosen, Synovitis, Hydrocele, pleuritischen Exsudationen etc. hat man stärkere Lösungen noch als die der Ph. Germ., und zwar mit Zusatz von Jodkalium, unter dem Titel: Tinctura Jodi fortior (Jodi 8—16, Kalii jod. 5—8 : 100 Tinct. Jodi, *Laborde*; Jodi 2,0, Kal. jod. 1,0, Spir. Vin. 9,0, Aq. dest. 1,0, *Dyck*), in Anwendung gebracht. In vielen Fällen werden der Jodtinctur Lösungen von Jod in Wasser oder Glycerin, mit Hilfe von Jodkalium bewirkt, in verschiedenen Stärkegraden therapeutisch vorgezogen. Präparate dieser Art sind: Solutio Jodi aquosa, Wässerige Jodlösung Ph. A. m., aus 3,0 Jod und 4,0 Jodkalium, in so

viel Wasser, dass die Gesammtmenge der Flüssigkeit 60,0 beträgt, mithin je 1,0 derselben 0,05 Jod gelöst enthält, dann zu Aetzzwecken: *Richter's* caustisches Jodglycerin, Glycerinum Jodi causticum (Jodi, Kal. jod. ana 1, Glycer. 2) und die diesem entsprechende Solutio Jodi caustica Lugoli (Jodi 1, Kal. jod., Aq. dest. ana 2). Dieselben sind in jedem Verhältnisse mit Wasser und Weingeist mischbar und können daher in beliebigen Verdünnungsgraden benützt werden.

Anwendung in Krankheiten. Jod wird seiner localen Reizwirkung wegen intern nur in besonderen Fällen zu 0,015—0.02, bis 0,03! p. d., 0,10! p. die (nach Ph. Germ. 0,05! p. d., 0,2! p. die), ein- oder mehreremale im Tage, doch nie in Substanz, sondern stets in Lösung, in wässeriger (mit Zusatz von Jodalkalien) oder spirituöser, am besten Tinctura Jodi zu 0,1—0,2 (2—5 Tropfen), bis 0,3! p. d. und 1,0! p. die (0,2! p. d. et 1,0! p. die Ph. G.), in Form von Tropfen und Mixturen (Rp. 54) verordnet und die Einzelndosen in Wasser oder Wein verabreicht; am häufigsten noch gegen hartnäckiges Erbrechen (1—2 Tropfen 2stündlich) und bei Syphilis (theilweise aus ökonomischen Rücksichten), dann bei Diphtheritis (Kindern 2—3 Tropfen 1—2stündlich, *E. Adanson*) und als Antidot (pag. 108).

Bald nach seiner Entdeckung wurde Jod (oft in Pulvern und Pillen) gegen Kropf und Scropheln gereicht, späterhin bei zymotischen Erkrankungen, namentlich Typhus (*Willebrand, Jelenski* u. A.), croupöser Pneumonie *(Fr. Schwarz)* und Intermittens *(Seguin)*; als Antipyreticum unbrauchbar. Fortgesetzte Anwendung bei Typhösen verursacht leicht Durchfall und Erbrechen *(Zorn)*.

Bedeutender sind die therapeutischen Leistungen externer Anwendung des Jods: 1. concentrirt in Form von Tinctura Jodi, in wässriger oder Glycerinlösung (s. oben), als Aetzsubstanz für die Behandlung von Lupus und manchen Hauterkrankungen, putriden Ulcerationen, Milzbrandpusteln, Rachendiphtherie etc. (zur Zerstörung ihrer Ansteckungsfähigkeit und Förderung des Heiltriebes), Schleimhautgranulationen, fungösen Wucherungen, Condylomen und Tophi; mit Wasser oder Glycerin (1—5 Th.) mässig verdünnt zu Pinselungen bei mercuriellen und scorbutischen Affectionen des Zahnfleisches, chronisch entzündlicher Schwellung der Mandeln und Rachengebilde, geschwürigen Erkrankungen derselben, Hypertrophie der Tonsillen, scarlatinöser und syphilitischer Angina, ferner bei chronischer Otorrhoe mit fötider Absonderung, chronisch catarrhalischen Affectionen des Uteruskanales und bei Blutungen post partum (*Forest* 1881), da Jod starke Contractionen des Uterus veranlasst, wie auch bei Prolapsus Vaginae et Uteri (nach erfolgter Reposition), blennorrhoischer Vaginitis, chronischer Metritis, Wucherungen und Ulcerationen an der Vagina und am Collum uteri (Bepinseln der erkrankten Wandungen); sehr häufig zum Ueberstreichen erkrankter, wie gesunder Hautstellen, namentlich bei Dermatosen, sowohl mycotischer (Tinea tonsurans, Herpes circinatus, Pityriasis versicolor etc.), als auch anderer Provenienz, so bei Acne rosacea, Prurigo, chronischen Eczemen, schuppigen Hautausschlägen, zur Beseitigung von Chloasmen, erythematösen Frostbeulen und anderen durch chronische entzündliche Processe bedingten Hautleiden, ausserdem zum Behufe der Aufsaugung unter der Haut nicht zu entfernt gelegener Exsudate und beginnender Neubildungen, namentlich bei Schwellungen der Lymphdrüsen (scrophulösen wie syphilitischen), entzündlichen Affectionen im Unterhautzellgewebe, und anderen diesem nahe gelegenen Theilen, so bei Periostitis, Perichondritis, chronischen Gelenksentzündungen (Rp. 96), Phlebitis und Lymphangoitis, dann bei Exsudationen

in Pleura, Peritoneum, Pericardium und die Gelenkhöhlen, wie auch hydropischen Ansammlungen in diesen, in Sehnenscheiden und Schleimbeuteln, endlich noch bei entzündlichen Erkrankungen in der Tiefe des Auges (Bepinselungen der Stirn- und Schläfengegend), sowie des Gehörapparates, und zur Bekämpfung von Neuralgien (*Bouchut*), gichtischen und rheumatischen Leiden.

2. Mit Wasser stärker verdünnt wendet man Jod in spirituöser (Tinct. Jodi) oder in wässeriger Lösung (mit Zusatz von 1—2 Th. Kali jodat.) an: *a)* zu Mund- und Gurgelwässern (1—5 : 1000 Aq.) bei chronischer Entzündung und Schwellung der Rachengebilde, syphilitischen und mercuriellen Erkrankungen derselben und der Mundtheile (zur Desinfection derselben, wie auch zur Verhütung und Beschränkung der Salivation nach Quecksilbercuren); *b)* zu Ohrtropfen und zu Augenwässern (0,05—0,1% Sol.) bei Hornhauttrübungen und Synechien (*Kammerer*); *c)* zu Waschungen, Fomenten und Verbänden (0,5—1%) auf Hautausschläge, schlecht beschaffene Wunden und Geschwüre; *d)* zu Injectionen in die Blase (bei hartnäckigen Blutungen), in den Uteruscanal (0,05—0,07%) und andere Schleimhauthöhlen; im Verh. von 1 Tct. Jodi: 2—10 Aq. in seröse Säcke (Hydrocele), Abscesse, Cysten, in die Synovialkapseln der Gelenke bei seröser oder eitriger Exsudation in die Höhle derselben (Rp. 106), in's Parenchym krankhaft veränderter Organe (Lymphdrüsen, Tonsillen, Schilddrüse etc.), wie auch neugebildeter Gewebsmassen (Lipome und Sarcome); *e)* in Klystieren bei chronisch verlaufender Dysenterie (*Delioux*); *f)* in Bädern (pag. 39) bei Syphilis und Scrophulose, zumal der Knochen und Gelenke; *g)* zu Inhalationen theils zerstäubter (0,05—0,2% Sol.), theils leicht verdunstbarer Lösungen (Sol. Jodi aether.) oder des nach dem Anbrennen von Jodkerzchen oder Jodcigarren sich entbindenden Dampfes (pag. 71 und 72) bei syphilitischen, insbesondere geschwürigen Leiden der Nasen-, Rachen- und Larynxschleimhaut, bei Nasendiphtheritis, Bronchiectasie mit copiösem und fötidem Auswurf, wie auch gegen Pneumomycosis (*Nothnagel*).

3. In Salben mit Fetten, Vaselin, Lanolin oder Ung. Glycerini (Jodi 1, Kal. jod. 2—4, Axung. 40; Unguentum Jodi) und Linimenten (0,5—1,0 : 10,0 fette Oele oder Glycerin) zu Einreibungen in die Haut als zertheilendes und resorptionsförderndes Mittel in den oben erwähnten Fällen und in Form von Tampons in die Vagina zur Bekämpfung der oben erwähnten Vaginal- und Uterinalleiden, insbesondere zum Behufe der Resorption von Exsudatresten nach Peritonitiden; selten in Form trockener Fomente (0,5—1,0 Jod in Watta oder zwischen Flanelllappen vertheilt und mit Guttapercha-Leinwand bedeckt, oder jodirte Baumwolle, Gossypium jodatum (im Verhältnisse von 1 : 10 Wolle) als zertheilendes Mittel auf chronische Anschwellungen der Lymphdrüsen, der Brüste, Schilddrüse etc.

Von Zubereitungen, welche Jod gelöst oder nur locker gebunden enthalten, verdienen erwähnt zu werden:

a) Albumina jodata (mit gelöstem Jod imprägnirtes, zur Trockene verdunstetes Hühnereiweiss; das Präparat von *Guerri* enthält 3,132% J). Gelbliche, fast geschmack- und geruchlose Masse, die in Wasser stark aufquillt. Intern zu 0,5 bis 1,0 m. M. tägl. in Pulvern, Chocoladepastillen, Bisquits etc. in Fällen wie Jodkalium; ebenso

b) Amylum jodatum (insolubile, Jod 1 : 24 Amylum) und Amylum jodatum solubile (Dextrina jodata); wie das Vorige in Syrup, Latwergen und Schüttelmixturen; auch als Antidot (pag. 108).

c) Arsenicum jodatum, s. Acid. arsenicosum.

d) Collodium jodatum, Jodcollodium (Jodi 0,5—1,0, Ol. Ricini, Terebinthinae Ven. ana 0,5, Collod. 30,0); auf Drüsengeschwülste, Panaritien, chronische Hautausschläge etc.; von stark constringirender Wirkung. Wiederholte Einpinselungen an den Endgliedern entzündeter Finger können Gangrän hervorrufen *(Weinlechner)*.

e) Jodum trichloratum, Jodtrichlorid (JCl_3). Pomeranzengelbe, in Alkohol und Aether, auch in Wasser ziemlich leicht lösliche Krystalle, aus 54,39% Jod und 45,61% Chlor zusammengesetzt. Die gelbe, stark sauer reagirende wässerige Lösung zersetzt sich allmälig unter Bildung von Salzsäure, Jodsäure und Jodmonochlorid. Von *Langenbuch* (1887) als ein dem Sublimat am nächsten in seiner Wirksamkeit stehendes Antisepticum empfohlen, ohne dessen toxische Eigenschaften. Eine 0,1% Lösung tödtet widerstandsfähige Sporen in sehr kurzer Zeit *(Riedel)*. Hauptsächlich extern in 0,1—0,15% wässeriger Lösung zur Desinfection der Hände, Verbandstoffe etc., zum Wundverbande und zu Injectionen gegen virulente Ausflüsse. Intern: 0,1 auf 150,0 Aq., 2stündl. zu 1 Essl. bei parasitärer Dyspepsie.

f) Lac jodatum, Jodmilch (durch Versetzen erwärmter Milch mit gelöstem Jod bis zur Entfärbung erhalten; ca. 0,17 J. in 100,0 Milch). Intern zu 1—2 Essl. m. M. t. in Fällen wie Jodkalium.

g) Oleum Jodi, Oleum jodatum, Jodöl (1 Th. fein zerriebenes Jod in 200 Th. Mandelöl bis zur Entfärbung im Wasserbade gelöst). Intern zu 0,5—1,0 p. d. m. M. t., in Leberthran (1 : 20; Oleum jecoris Aselli jodatum) esslw., auch in Emulsion bei Scrophulose und Phthise.

h) Phenolum jodatum, Acidum carbolicum jodatum (0,15—0,2 Jod: 5,8—7,6 Ac. carbol.; *J. Ruhemann*); verdünnt (1 : 1—5 Aq.), sowie mit Zusatz von Glycerin (Acid. carbol., Tinct. Jodi ana 1, Glycer. 5; *Deciat*) zum Bepinseln bei Rachendiphtheritis *(C. G. Rothe)*, Lupus, Krebs, Uterus-Blennorrhoe und zur intrauterinen Behandlung von Leucorrhoe, Induration und Subinvolution des Uterus; stark verdünnt auch zu Gurgelwässern und zerstäubt zu Inhalationen.

i) Sulfur jodatum, Jodschwefel (durch Zusammenschmelzen von 4 Th. Jod mit 1 Th. Schwefel). Strahlig krystallinische, schwärzlich-violette, Joddämpfe ausstossende und die Haut wie Jod färbende Masse. Nur extern in Salben (1 : 10—20) bei chronischen Hautausschlägen.

k) Tanninum jodatum, Acidum tannicum jodatum, Jodhältige Gerbsäure; nur in Lösung: Liquor jodo-tannicus (Jodi 0,5, Acid. tannic. 2,5, Aq. dest. 5,0, Alkohol 2,0; diger. ad solut.; *Hager*) und Tinctura jodo-tannica (Acid. tannic. 5,0, Tinct. Jodi 2,5, Aq. dest. 50,0; *Boinet*, oder Tinct. Jodi 10,0, Jodi 0,5, Tinct. Gallar. 5,0; *v. Sigmund*). Bräunlich-gelbe, mit Wasser leicht mischbare Flüssigkeiten, welche Jod mit Gerbsäure in elementarer Verbindung, ausserdem ungebundene Gerbsäure, Umwandlungsproducte derselben und Jodwasserstoffsäure enthalten. Intern in dem Jodgehalte angemessenen Gaben, am besten im Syrup; in der Regel extern als fäulnisswidriges, übermässige Absonderungen beschränkendes Mittel, pur oder verdünnt (1 : 2—5 Aq.) zu Pinselungen (Rp. 96) von Frostbeulen, parasitären und impetiginösen Hautleiden, zum Verbande von Wunden, zu Injectionen und Fomenten bei geschwürigen Processen und zu Collutorien bei mercuriellem Speichelfluss, Excoriationen und Ulcerationen im Halse etc.

II. Analkalische Basen gebundenes Jod. Die alkalischen Jodide entfalten, in arzneilichen Dosen verabreicht, allmälig die demselben eigenthümlichen Allgemeinwirkungen ohne dessen caustische Eigenschaften und andere unangenehme Folgewirkungen. Officinell nach Ph. A. et Germ. sind:

a) Kalium jodatum, Jodidum Potassii, Kali hydrojodicum seu hydrojodinicum, Jodkalium, Kaliumjodid, jodwasserstoffsaures oder hydrojodsaures Kali. Würfelförmige, farblose, luftbeständige, in Wasser sehr, auch in Weingeist leicht lösliche Krystalle.

b) Natrium jodatum, Natrum hydrojodicum, Jodidum Sodae, Jodnatrium. Weisses krystallinisches Pulver, das an der Luft feucht wird, sich sehr leicht in Wasser, wie auch in Weingeist löst. Beide Salze sollen frei von Kohlensäure und Jodsäure sein; auch nicht mehr als Spuren von Chlor enthalten.

Sie werden fabriksmässig durch Sättigen der betreffenden alkalischen Basen (Kali- bezüglich Natronlauge) mit Jod dargestellt, welches sich in der alkalischen Flüssigkeit

löst, wobei sich die betreffenden Jodide (Jodkalium, Jodnatrium) neben einer gewissen Menge von Jodat (jodsaures Kalium bezüglich Natrium) bilden. Um letzteres in Jodid umzuwandeln, wird die Lösung zur Trockene verdampft und der verbleibende, mit Kohle gemengte Rückstand bis zum Schmelzen erhitzt, wobei unter Einwirkung der Wärme alles jodsaure Alkali zu Jodid reducirt wird, zuletzt die mit Wasser ausgelaugte und mit HJ neutralisirte Salzmasse zur Krystallisation verdampft.

Jodkalium (KJ) ist luftbeständig, von scharf salzigem Geschmack, in 0,75 Th. Wasser und 12 Th. Weingeist (Ph. Germ.) löslich. Die concentrirte wässerige Lösung vermag noch erhebliche Mengen von Jod (im Verh. von 1 Aeq. KJ : 2 J) zu lösen und bildet damit eine schwarzbraune, stark nach Jod riechende Flüssigkeit, aus der Wasser die Hälfte des Jods ausscheidet und eine Lösung von Kaliumbijodid, Kalium bijodatum, hydrojodigsaures Kali verbleibt.

Jodnatrium (NaJ) löst sich nach Ph. Germ. in 0,9 Th. Wasser und 3 Th. Weingeist, ist etwas leichter zersetzlich als Jodkalium, weshalb es sich früher als dieses an der Luft von frei gewordenem Jod gelb färbt.

Viel seltener und nur in besonderen Fällen wird Jodammonium arzeneilich verwendet. Versuchsweise wurden auch die Verbindungen des Jods mit alkalischen Erden therapeutisch in Anwendung gezogen.

Ammonium jodatum, Ammonium hydrojodicum, Jodammonium, Ammoniumjodid (NH_4J) ist ein weisses, krystallinisches, geruchloses, an der Luft zerfliessliches und unter Freiwerden von Jod und Abgabe von Ammoniak leicht zersetzliches, in Folge dessen bald gelblich sich färbendes und schwach sauer reagirendes Pulver, in gleichen Theilen Wasser, in 8—9 Th. Alkohol löslich.

Lithium jodatum, Jodlithium (LiJ), stellt ein krystallinisches, in Wasser und Alkohol leicht lösliches Pulver dar, aus 94,75 Gew.-Th. J und 5,25 L zusammengesetzt (pag. 379) Calcium jodatum, Jodcalcium (CaJ_2), ein hygroskopisches, weisses, sich bald gelblich färbendes, krystallinisches Pulver von herbe-bitterem Geschmack; in Wasser und Weingeist leicht löslich.

Jodkalium entfaltet wie Jodnatrium die dem Jod eigenthümlichen Allgemeinwirkungen ohne dessen caustische Eigenschaften und andere mit seiner Einverleibung zusammenhängende Störungen. Beide Salze besitzen einen scharf salzigen Geschmack und bewirken, in den Mund gebracht, einen vermehrten Zufluss des Speichels, sowie etwas Reiz in der Kehle. Im Magen findet eine theilweise Umsetzung des genossenen Jodkaliums in Jodnatrium, aber keine Abspaltung von Jod statt, noch auch Bildung von Jodwasserstoffsäure, da Jodkalium bei dem Verdünnungsgrade der Salzsäure im Magensafte nicht in jene Säure unter Bildung von Chlorkalium umgewandelt wird. Sind die intern verabreichten Jodalkalien rein, insbesondere frei von Jodsäure (s. unten), so werden sie lange Zeit und in verhältnissmässig grossen Dosen gut vertragen. Selbst nach wochen- und monatelangen Curen werden nach Erfahrungen hervorragender Syphilidologen bei richtigem Regime weder Verdauungsbeschwerden, noch Durchfall, ebensowenig Abmagerung und nur selten Zufälle eines höheren Grades von constitutionellem Jodismus (pag. 410) beobachtet. Von früheren Aerzten geschilderte Fälle von hochgradiger Abmagerung mit Schwinden der Hoden und Brüste fanden selbst nach lange dauernden Jodkaliumcuren, wo in einzelnen Fällen erstaunliche Mengen des Salzes verbraucht wurden, in keiner Weise eine Bestätigung.

Kommt Jodsäure mit Wasserstoffsäuren (H Cl, H J) oder kommen alkalische Jodate mit Jodiden bei Gegenwart selbst schwacher wässeriger Säuren (Magensäure, Kohlensäure) zusammen, so wird Jod in relativ grossen Mengen in Freiheit gesetzt. Mit Jodsäure verunreinigtes Jodkalium bewirkt darum leicht Brechreiz und Magenbeschwerden, ein Gemenge alkalischer Haloide und Jodate schon in geringer Menge Erbrechen und Abfuhren (*Rabuteau, Leroy, Mialhe* u. A.). Toxische Zufälle wurden von *Melsens* (1867) und *H. Köhler* (1878) bei Thieren beobachtet, wenn denselben Jodkalium gleichzeitig mit chlorsaurem Kalium in den Magen gebracht wurde, da sich viel freies Jod hierbei bildet. Das häufigere Auftreten von Jodismus in früheren Jahren bei arzneilichem Gebrauche

von Jodkalium dürfte auf die damals selten fehlende Verunreinigung mit Kaliumjodat zurückzuführen sein. In geringeren Jodkaliumsorten finden sich häufig Reste desselben. Man entdeckt seine Anwesenheit leicht, wenn man in einer Eprouvette etwas von dem zu prüfenden Jodkalium in Wasser löst und einen kleinen Krystall von Weinsäure einträgt, der sich, wenn Jodsäure vorhanden ist, mit einer gelben Zone von gelöstem freien Jod umgibt *(Schering)*.

Die Resorption der Jodalkalien erfolgt vom Bindegewebe, von allen Schleimhäuten, sowie von wunden, insbesondere granulirenden Stellen mit ungemeiner Schnelligkeit. Am frühesten, schon nach wenigen Minuten, lässt sich die Anwesenheit des in alkalischer Verbindung auf einem dieser Wege eingeführten Jods, und zwar als Natriumsalz *(Bacharach)* im Urin und Speichel, nie aber im freien Zustande constatiren. Ausserdem hat man das Jod nach Einverleibung von Jodkalium und anderen Jodpräparaten in den verschiedensten Absonderungsflüssigkeiten des Körpers (im Secrete des Darmes, der Respirations- und Geschlechtswege, in der Milch, Galle und Thränenflüssigkeit), im Blute, im Kammerwasser und Glaskörper des Auges, in verschiedenen Geweben (Leber, Milz, Nieren, Pankreas, Lymphdrüsen etc.) und pathologischen Bildungen (im Exsudate an Pleuritis Leidender, in der Synovialflüssigkeit bei Hydarthrose, im Inhalte der Talgdrüsen bei Jodacne etc.) nachzuweisen vermocht.

Das vom Magen in Form von Jodkalium aufgenommene Jod erscheint schon nach 3 Minuten im Harne *(Purkinje)* und verlässt den Körper mit diesem innerhalb 24 Stunden bis auf einen geringen Rest. Zur vollendeten Ausscheidung bedarf es aber längerer Zeit, und zwar je nach der Menge des eingeführten Salzes 45—150 Stunden nach der letzten Dosis (*Rózsahegyi* 1878), da das von den Speicheldrüsen und anderen Secretionsorganen aufgenommene und von ihnen abgeschiedene Haloid immer wieder zur Resorption gelangt, bis endlich seine Elimination vollständig beendet ist. Am frühesten erscheint Jod im Speichel *(A. Eulenburg)* und erhält sich auch am längsten in diesem Secrete. Noch nach Wochen soll sich dasselbe nach einer letzten Jodkaliumdosis darin zu erkennen geben, während es im Harne sich nicht mehr findet *(Cl. Bernard)*.

Fieber bedingt eine dem Grade desselben annähernd parallel verlangsamte Absorption der Jodalkalien im Magen und auch eine verspätete Ausscheidung des Jod mit dem Harne *(Scholze, Bachrach, Zweifel)*. Bei Magenerweiterung verzögert sich der Nachweis des Jod im Urin um mehr als die doppelte Zeit *(Pentzold* und *Faber)*, noch mehr bei Nierenkrankheiten, wo die Elimination des Jods im Urin in Bezug auf ihre Menge und Dauer im umgekehrten Verhältnisse zu der im Speichel steht, so dass (nach dem Einnehmen von 0,2 Kal. jodat.) in diesem mehr Jod als im Harne auftritt, und auch die Ausscheidungsdauer im Speichel sich erheblich verlängert (*Wolff* 1884).

Bedeutend ist die Resorptionsfähigkeit des Unterhautzellgewebes für Jodalkalien, doch rufen schon mässige Stärkegrade ihrer Lösungen bei subcutanen wie auch intramusculären Injectionen lebhaften Schmerz, Entzündung und Eiterung an den Injectionsstellen hervor. Jodnatrium scheint weniger reizend als Jodkalium zu wirken *(Arcari, Schadek)*. Auch von der Mastdarmschleimhaut werden diese Salze sehr leicht resorbirt. Nach dem Einbringen derselben in's Rectum erfolgt die Reaction im Harne fast ebenso schnell und hält ebenso lange an, als bei interner Anwendung (*Welander* 1875), und lässt sich Jod dann auch im Magensafte nachweisen (*Quincke*). Ungleich später und minder sicher erfolgt der Uebergang der Jodalkalien in das Blut von der Blasen- und Vaginalschleimhaut (ca. 2 Stunden nach dem Einlegen eines mit 15% Jodkaliumlösung getränkten Tampons, *Hamburger*), rascher findet sich das auf's Collum uteri aufgepinselte Jod im Harne (*Breisky*). Ueberraschend schnell resorbirt die Harnröhrenschleimhaut das Salz (*Maas* und *Pinner*).

Bei interner Anwendung von Jodkalium in arzneilichen Dosen vermochte *Welander* das in die Milch der Mutter übergegangene Jod im Harn des Säuglings und selbst das Auftreten von Joderscheinungen bei diesen zu constatiren, ebenso den Uebergang des Halogens in's Fruchtwasser und von der Mutter in den Fötus, wenn den Gebärenden Jodkalium gereicht wurde.

Im Schweisse konnte jedoch *Rózsahegyi* das Jod weder bei Phthisikern mit profusen Nachtschweissen, noch an sich selbst nach Jaborandigenuss und gleichzeitigem Jodgebrauche auffinden. Nach Jaborandigenuss trat überdies die Jodreaction im Speichel

später und schwächer als sonst auf. Noch mehr behinderte gleichzeitiges Eiweissharnen die Jodabfuhr durch den Urin.

Da bei Jodkaliumgebrauch das Jod in alkalischer Verbindung in die Thränenflüssigkeit übergeht, so kann es, wie Versuche an Thieren lehren, zur Entzündung, Geschwürbildung und Gangrän grösserer Bindehautportionen kommen, wenn gleichzeitig Calomel auf die Conjunctiva gestreut wird, da sich ätzendes Jodquecksilber auf derselben bildet (*Fritsche, Rózsahegyi, Schläfke, Schaffer*).

Gering ist die Aufnahmsfähigkeit der Jodalkalien bei Application derselben auf der Haut. Selbst nach einem mehr als einstündigen Jodkaliumbade wird weder im Speichel, noch im Harne auch nur eine Spur von Jod angetroffen, wenn jede Aufnahme des Salzes durch die Anfangstheile der Schleimhaut des Rectum und des Penis ausgeschlossen war (*Ch. Braune* 1856, *Röhrig* 1872, *Fleischer* 1877 u. A.). Wird aber in Wasser gelöstes Jodkalium als Foment (mit 2,5% Jodkaliumlösung getränkte Compressen, *Bachrach* 1879), mit Hilfe von Wasserdämpfen (*Brémond* 1872) oder in äusserst feiner Zerstäubung (nach 20 Minuten dauernder Berieselung, *Röhrig* 1872, *Juhl*, *Valentin*) der Haut zugeführt, so lässt sich die Aufnahme des Salzes im Speichel und Harne constatiren. Durch neuerdings aufgenommene Versuche kamen jedoch *G. Maas* und *A. Ritter* (1886) zu dem Resultate, dass fein zerstäubte Jodkaliumlösung von der Haut, selbst bei entzündlicher Reizung derselben durch Senfpapier, nicht aufgenommen werde. Eingetrocknete Reste auf der Haut unterliegen, gleichwie auf diese gestreute Jodsalze, einer allmäligen Resorption (*Roussin*), welche durch die Secrete der Haut, insbesondere durch die fetten Säuren derselben bei Zutritt der Luft vermittelt und hierbei freies Jod abgeschieden wird.

Bei Application in Salbenform hängt die Absorption der alkalischen Jodide wesentlich von der Aufnahmsfähigkeit der die Salbe constituirenden Fette ab. Mit Lanolin bereitete Jodkaliumsalbe, in die Haut eingerieben, soll schon nach 4 Stunden deutliche Jodreaction im Urin veranlassen, und diese sich ca. 14 Tage erhalten, während die mit Vaselin bereitete Salbe ein fast negatives Resultat gibt (*Bachmann*). Die Resorption ist bedeutender, wenn jene Salze gepulvert, als wenn sie in Wasser gelöst, den Fetten beigemischt sind. Bei Einreibung von mit Glycerin bereiteten Salben lässt sich die Anwesenheit von Jod im Harne erst nach mehreren Tagen (nach *Primavera* erst am 6. Tage) constatiren, nachdem die Zersetzung der von den Hautfollikeln und Drüsenmündungen aufgenommenen alkalischen Jodide stattgefunden hat.

Nach kurz oder länger währendem internen Gebrauche der Jodalkalien, wie auch anderer Jodpräparate, machen sich, bei manchen Personen schon nach kleinen Dosen, Veränderungen auf der Haut und solchen Schleimhäuten bemerkbar, die mit atmosphärischer Luft in steter Berührung stehen. Diese Erscheinungen sind von der Ausscheidung freien Jods in jenen Membranen bedingt, welches, wenn auch in minimalen Mengen, aus seiner in deren Geweben circulirenden alkalischen Verbindung abgespalten wird.

Am frühesten, meist schon am 4. bis 5. Tage, und auch am auffälligsten äussert das Jod seine Wirkung auf der Schleimhaut der Nasenhöhle und ihrer Fortsetzungen, sowie der Luftwege unter den Symptomen vermehrter Absonderung eines dünnen Schleimes (Jodschnupfen), häufig in Begleitung von Stirnschmerz, Röthung der Conjunctiva, Oedem der Lider, reichlichem Thränenfluss und Husten mit serös schleimigem Auswurfe (Jodhusten). Mitunter nimmt der Jodcatarrh in dem Grade zu, dass Oppression der Brust, reichlicher Auswurf und selbst Hämoptoë (bei bestehender Ulceration der Respirationsschleimhaut) auftreten, letztere besonders bei fortgesetzter Darreichung freies Jod führender Präparate, was zur Vorsicht bei zur Phthise Disponirten mahnt.

Weniger auffällig und nicht immer gibt sich die Action des Jods auf der Mund- und Rachenschleimhaut durch Hyperämie derselben, Gefühl von Kratzen im Halse und leichte anginöse Beschwerden zu erkennen. Häufig ist die Speichelsecretion und mitunter erheblich

vermehrt (Jodsalivation). Dieselbe verursacht einen salzigen Geschmack im Munde, aber nie jene krankhaften Veränderungen daselbst, wie sie in Begleitung von mercuriellem Speichelfluss aufzutreten pflegen; auch wird der Appetit darnach nicht beeinträchtigt.

Meist später als die hier geschilderten Erscheinungen macht sich die Wirkung der dem Organismus einverleibten Jodpräparate auf der Haut bemerkbar, am häufigsten in Gestalt acneförmiger Knötchen und Pusteln (Jodacne), deren Eruption zuweilen von Fieber begleitet wird. Bei fortgesetztem Jodgenusse nimmt der Ausschlag an Umfang und Tiefe zu. In einzelnen Fällen, namentlich bei Complication mit Nierenleiden, hat man Auftreten von Purpura, gelegentlich mit Phlegmone, von vesiculösen und bullösen Ausschlägen (Jodpemphigus) beobachtet (*van Harlingen* 1881), letztere selbst mit tödtlichem Ausgange (*Fr. Wolf*, *Morvis*). In der Regel schwindet der Jodausschlag bald nach dem Aussetzen der Medication. Reinhalten der Haut kann das Entstehen der Acnepusteln durch Behinderung der sie bedingenden Factoren hemmen, selbst zum Verschwinden bringen (*Nothnagel* und *Rossbach*).

Das Auftreten der hier gedachten Wirkungserscheinungen findet seine ungezwungene Erklärung in der Thatsache, dass sowohl Speichel (schon durch das darin nie fehlende salpetrigsaure Alkali, *Schönbein*), als auch der Schleim der Nasen- und Respirationsschleimhaut (vermöge des darin vorhandenen Protoplasmas der Lymphzellen, *Binz*) die Eigenschaft besitzen, Jodkaliumstärkekleister bei Gegenwart freier Säure zu bläuen, mithin das Halogen aus dem dort secernirten Jodalkali bei Zutritt von atm. Luft und Kohlensäure in Freiheit zu setzen. In gleicher Weise erklärt *Adamkiewicz* die Entstehung der Jodacne aus der Anwesenheit des im stagnirenden Secrete der Talgdrüsen, wie in dem der Schleimhäute sich bildenden salpetrigsauren Ammoniaks, welches das in ihnen als Jodalkali circulirende Halogen mit dem Eintritte saurer Reaction frei macht.

Was die Ausscheidungsverhältnisse durch die Nieren betrifft, so haben bei arzneilichem Gebrauche von Jodkalium gemachte Beobachtungen ergeben, dass der Wassergehalt des Harnes häufig vermehrt werde, dunkel gefärbter Urin heller erscheine und die Abscheidung harnsaurer Sedimente neben Abnahme seiner Reaction sich verliere. Die tägliche Harnstoffmenge scheint (nach mit HJ angestellten Versuchen, *v. Boeck*) keine Aenderung, eher eine Verminderung (nach Versuchen mit KJ, *Fubini* 1883) als Vermehrung zu erleiden. Bei chronischen Metallintoxicationen soll das im Körper latente Gift, namentlich Blei und Quecksilber, als Albuminat unter dem Einflusse der lösend wirkenden Jodalkalien aufgenommen und mittelst der Nierensecretion zur Ausfuhr durch den Harn gebracht werden (*Melsens* 1849, *Guillot* u. A.). *Anuschat* (1879) wie auch *Swete* (1882) bestätigen, dass bei Bleikranken erst mit der Jodkaliumbehandlung das im Körper zurückgehaltene Metall mit dem Harne eliminirt werde.

Die Menstrualthätigkeit wird durch Jodpräparate entschieden gesteigert. Von mehreren, insbesondere älteren Autoren wird der frühere Eintritt der Menstruation, sowie das Erscheinen der fehlenden Menses namentlich bei Anwendung von Jodtinctur hervorgehoben und fortgesetzter Gebrauch derselben soll Menorrhagien, selbst Abortus herbeiführen. Im Gegensatze zur Menstruation wird die Milchsecretion bald und erheblich herabgesetzt (*Cullerier* 1847 u. A.).

Nach 5,0 Jodkalium beobachtete *Stumpf* (1882) eine nicht unbeträchtliche Abnahme der Milchmenge bei Säugenden, wobei der Fettgehalt vermehrt, der Zuckergehalt aber nach einer vorübergehenden Steigerung gesunken erschien. Bei Kühen und Ziegen, denen das Salz mit dem Futter in der Absicht verabreicht wurde, um die jodhaltige

Milch arzneilich zu verwenden, zeigte sich deren Menge sehr bald vermindert und ihre Qualität verschlechtert. Die therapeutische Anwendung jodhaltiger Ammenmilch erscheint demnach kaum zulässig.

Respiration, Kreislauf, sowie die Thätigkeiten des cerebrospinalen Nervensystems werden durch Jodalkalien in arzneilichen Dosen nicht merklich, meistens erst nach länger fortgesetzter Anwendung in der Art beeinflusst, dass die unten geschilderten, leichteren Erscheinungen des Jodismus, insbesondere gesteigerte Pulsfrequenz und Schlaflosigkeit, auftreten.

Bei Hunden beobachtete *Bogolepoff* (1876) nach intravenöser Injection von Jodkalium (0,18) eine den Verbindungen anderer Halogene nicht zukommende, schnell eintretende Dilatation der Gefässe, constantes Abfallen des Blutdruckes bei Steigerung der Pulsfrequenz, der Temperatur und der Secretionen; nach wiederholten grösseren Dosen (zweimal zu 0,48) Ueberbeschleunigung und Lähmung des Herzens, was wohl zum grossen Theile auf Rechnung des Kaliums zu stellen ist. Am trepanirten Hunde erschienen darnach die Hirngefässe um das Doppelte ihres Lumens erweitert.

Die Angaben über eine besondere Betheiligung der Nervenorgane stammen grösstentheils aus älterer Zeit, wo neben Jodkalium oft noch freies Jod oder dieses allein in Pulvern und Pillen, häufiger in Form von Jodtinctur oder *Lugol*'scher Lösung verabreicht wurde. Je leichter das angewandte Präparat unter Freiwerden von Jod zersetzlich und je mehr dessen Ausscheidung durch krankhafte Zustände, insbesondere der Nieren (*Ed. Ehlers* 1889) behindert ist, um so eher kommt es zu jenem Complex von Erscheinungen, den man als constitutionellen Jodismus, in chronischer Form als Jodcachexie bezeichnet, dessen Auftreten nicht so sehr von der Grösse der Gabe, als von der Disposition des Kranken abhängig ist und bei ausgesprochener Idiosyncrasie, wie *Rilliet* (1860) behauptet hatte, schon nach sehr kleinen Gaben in bedeutendem Grade erscheinen kann. Abgesehen von den bereits geschilderten, selten fehlenden Jodsymptomen macht sich derselbe vornehmlich durch einen eigenthümlichen Zustand nervöser Erregtheit bemerkbar, namentlich Unruhe, Angst, Schlaflosigkeit, Brustbeklemmung, nervöses Herzklopfen, auffallend beschleunigter Puls (*Lugol's* Jodfieber), heftige Cephalalgie und andere Hyper- sowie Parästhesien; im höheren Grade des Leidens soll es noch zu Störungen der Intelligenz, Abnahme der Sinnesthätigkeiten, Unsicherheit in den Bewegungen, taumelnden Gang (Jodtrunkenheit) und anderweitigen paralytischen Zuständen kommen (*Wallace*, *Rodet*, *Decondé* u. A.). Bei externer Anwendung von Jod wird Jodismus höchst selten beobachtet.

Man pflegt eine acute und chronische Form des Jodismus zu unterscheiden. Bei letzterer stellen sich die Jodsymptome erst nach längerem Gebrauche der Jodalkalien ein, mit der Dauer desselben sich steigernd, während sie bei ersterer oft in kürzester Zeit nach der Verabreichung dieser Salze auftreten und sofort eine bedeutende Höhe erreichen, welche weniger von der Grösse der Gabe als von einer specifischen Prädisposition abhängt, wie in den von *Bresgen* (1886), *Fr. Heller* (1887) u. A. beobachteten Fällen, wo jene Erscheinungen schon nach der 1.—2. genossenen Dosis in heftiger Weise zum Ausbruch kamen. Ihre Dauer ist (nach dem Aussetzen des Mittels) gewöhnlich eine kurze. Die so hochgradige Empfindlichkeit gegen Jod schwindet bei manchen Personen nach einmaligem Ueberstehen des Jodismus. Bei gichtischen Syphilitikern bemerkte *C. Kopp* (1886) als Nebenwirkung des Jodkaliums (nach 4tägigem Gebrauche von 3,0) das Auftreten drückender und bohrender Schmerzen in den Gliedern, welche mit dem Aussetzen der Medication wieder verschwanden, *Malahowski* (1889) in zwei Fällen Fieber (mit 39,3—40,2° Temp.-Steigerung) als reine Jodwirkung.

Eine tödtliche Vergiftung durch Jodkalium (schon nach 2,5 Grm. in 2 Tagen genommen) beobachtete *Fr. Wolf* (1886) bei einer 58jährigen Patientin mit chronischer Nephritis, welches Leiden eine wichtige Contraindication für therapeutische Anwendung des Jods bildet. Nach hochgradigem Jodschnupfen und Exanthem (Anschwellen des

Gesichtes, Eruption von Papeln, Pusteln und Blasen mit blutig-eitrigem Inhalte) traten am 4. Tage Geschwürsbildung auf der Haut, blutige Diarrhoe, am 8. Tage Collaps und der Tod ein; im Harne kein Jod

Die Uebereinstimmung, welche die Jodalkalien, wie auch andere Jodpräparate in Hinsicht auf ihre Allgemeinwirkungen erkennen lassen, führt nothwendig zu der Voraussetzung, dass im Organismus Jod aus diesen Verbindungen abgespalten werde, welches durch seine Einwirkung auf bestimmte Gewebe das Zustandekommen jener Erscheinungen veranlasse. Unter welchen Bedingungen jedoch diese Trennung des im Blute als Jodalkali circulirenden Haloides erfolge, und auf welche Umstände das Wesen der Wirkung der Jodpräparate sich stütze, darüber gehen die Ansichten der diese Frage behandelnden Autoren (*Buchheim*, *Kämmerer*, *Schönfeldt*, *Binz* u. A.) in manchen Beziehungen noch sehr auseinander.

P. Ehrlich (1885) hält, wie schon *Buchheim* und *Sartisson* (1866), die Anwesenheit salpetrigsaurer Salze im Organismus als massgebend für die Entstehung des Jodismus, indem dieselben durch schwache Säuren selbst bei Anwesenheit von Kohlensäure befähigt werden, aus Jodiden Jod frei zu machen. Fehlt einer der beiden Factoren, nämlich die Ausscheidung der Nitrite oder die Säuerung, so bleibt auch die Bildung freien Jods mit den dadurch bedingten Reizungserscheinungen aus. Aus diesem Grunde schlägt *Ehrlich* die Sulfanilsäure als Gegenmittel und Prophylacticum des acuten Jodismus in der Dosis von 4,0—6,0 (mit Hilfe von 3,0—4,0 Natr. carbon. in Wasser gelöst) vor, da diese die salpetrige Säure auf's Innigste zu binden vermag. *Röhmann* und *Malahowski* (1889) halten jedoch Natriumbicarbonat (10,0—12,0 in 2 Dosen innerhalb 24 Stunden) für wirksamer zur Bekämpfung dieses Zustandes.

Binz (1869) geht von der Beobachtung *Schönbein's* aus, nach der in wässeriger Jodkaliumlösung bei Gegenwart von Protoplasma enthaltendem Pflanzenwasser und freier Säure Jod abgeschieden werde, indem durch das Protoplasma der zutretende Sauerstoff der Luft ozonisirt werde. *Binz* fand, dass auch bei Massenwirkung der Kohlensäure auf alkalische Jodide (neben Bildung von Bicarbonat) Jodwasserstoff, und aus diesem bei Gegenwart thierischen Protoplasmas sofort Jod in Freiheit gesetzt werde. Da dieses Vermögen nicht allen Geweben (Gehirnmasse), manchen dafür in besonderem Grade (Lymphdrüsen, gummösen Geschwülsten) zukomme, so glaubt *Binz* aus diesem Verhalten die ungleiche Betheiligung der Organe unter dem Einflusse des Jods und theilweise auch seine Heilwirkungen damit zu erklären, dass das innerhalb der Gewebe frei werdende Jod die Neubildung derselben hindere und den Zerfall der vorhandenen beschleunige. Auch *v. Boeck* und *See* verlegen die Jodwirkung in die Gewebe, denen nicht insgesammt diese Fähigkeit zukomme, in solcher Weise Jodkalien zu zersetzen.

Indem so die Jodalkalien bei ihrer Einverleibung im Organismus durch das aus ihnen innerhalb der Gewebe frei werdende Jod die Neubildung derselben hindern und deren Zerfall und Verflüssigung fördern *(Binz)*, bedingen sie zugleich eine Vermehrung und Beschleunigung der Wasserdiffusion durch das in alkalischer Haloidform wirkende Jod und im Weiteren eine Steigerung der Thätigkeit der Lymphgefässe *(Schönfeldt)*, in Folge dessen sie ebenso zur Resorption seröser Transsudate, wie durch Entzündung bedingter Exsudate in Körperhöhlen und im Unterhautzellgewebe, als auch zur Rückbildung angeschwollener Lymphdrüsen, Strumen und anderen Hyperplasien befähigt werden.

Jodnatrium stimmt in seinem arzneilichen Verhalten mit Jodkalium so sehr überein, dass es wie dieses therapeutisch verwerthet werden kann; doch dürfte ihm ein höherer Wirkungsgrad zukommen, da es mit Rücksicht auf das geringere Atomgewicht des Natriums bei gleicher Gewichtsmenge im Vergleiche zum Jodkalium ein grösseres Jodquantum (84,7% Jod, Jodkalium nur 76,5% davon) besitzt und auch weniger beständig ist, so dass Jod bei Zutritt von Luft leichter daraus abgespalten wird, was rücksichtlich der Wirksamkeit des Jodkaliums insofern noch in's Gewicht fällt, dass dieses Salz im Magen,

wie auch nach seiner Aufnahme in's Blut in Jodnatrium umgesetzt und in dieser Verbindung mit dem Harne abgeführt wird (vergl. pag. 407).

Säuger, denen toxische Dosen von Jodnatrium (0,7—0,8 für je 1 Kgrm. Körpergewicht) in die Blutbahn gebracht wurden, erschienen, von einmaligem oder wiederholtem Erbrechen abgesehen, mehrere Stunden lang nicht angegriffen, darauf folgten Mattigkeit, Somnolenz, Dyspnoe und der Tod. Die Section ergab hämorrhagische Exsudate in der Pleura, Oedem der unteren Lungenpartien, Ecchymosen in den Bronchien, Rippenmuskeln etc., dazu Eiweiss im Harne; mitunter erschien auch der Fundus des Magens injicirt (*R. Böhm* und *F. Berg* 1876). Aehnliche Folgezustände ergaben Injectionen freien Jods (pag. 400). Nach Versuchen *Pellacani's* (1884) tritt der tödtliche Effect bei subcutaner Einverleibung dieses Salzes erst bei 2,5 Grm. pro Kgrm. Körpergewicht ein und bestehen die Wirkungen toxischer Gaben in steigender Dyspnoe mit schliesslicher Paralyse des Athmungscentrums und spinaler, vorwaltend motorischer Paralyse. Hunde vertragen intraperitoneal 40,0—50,0 Jodnatrium, Kaninchen mehrere Monate täglich 2,0—4,0 bei Einfuhr in den Magen.

Jodammonium ist das physiologisch wirksamste der alkalischen Jodide schon mit Rücksicht auf das geringe Molekulargewicht des Ammoniums und die leichte Zersetzbarkeit des Salzes unter Bildung von Jodwasserstoff und Freiwerden von Jod. Es ruft daher weit eher Jodexanthem (*Duffey* 1880, *Kersch* 1882), sowie andere Erscheinungen des Jodismus, als NaJ oder KJ hervor, und in toxischen Dosen bei Thieren die charakteristischen Symptome der Ammoniumvergiftung neben denen des Jods (*H. Köhler* 1877). Jodammonium ist für den externen Gebrauch, als therapeutisch wirksamer, den fixen Jodalkalien vorzuziehen, namentlich zur Zertheilung und Aufsaugung von Exsudaten, sowie gegen rheumatische Affectionen.

Sowohl die Jodide der alkalischen Erden, als auch die der schweren Metalle werden nach ihrer Einverleibung im Organismus vollständig gespalten. Jodlithium und Jodcalcium werden daher nicht als solche in den Nieren abgeschieden. Zuerst beginnt die Ausscheidung des Jods als NaJ im Urin, dann die der Erden, welche durch längere Zeit (die des Lithiums 96 bis 144 Stunden bei Kaninchen) nach Einführung des Salzes im Körper sich erhalten (*Liebreich*, *Issersohn* 1877). In gleicher Weise erleidet Jodeisen, intern genommen, im Organismus eine vollständige Trennung seiner Componenten, so dass Jod durch den Urin, in dem es sich sehr bald nach seiner Aufnahme findet, Eisen hingegen durch den Stuhl abgeführt wird (*Bernatzik* 1853), und kaum mehr als Spuren von Jod im Stuhle, im Urin aber keine mit Sicherheit nachweisbare Zunahme von Eisen bei Anwendung arzneilicher Dosen sich constatiren lassen.

Die schon von *Buchanan* (1836) in die Therapie eingeführte Jodwasserstoffsäure, Acidum hydrojodicum, Ac. hydrojodatum, in Form einer 10% Lösung der gasförmigen Säure (HJ) in Wasser, ist geruchlos, schmeckt gleich anderen Mineralsäuren sauer, nimmt jedoch an der Luft leicht Sauerstoff auf und färbt sich dann von dem dadurch frei gewordenen, in der sauren Flüssigkeit sich lösenden Jod gelb, später braun. Dieselbe übt keine stärkere Reizwirkung als jene Säuren aus und wird leicht resorbirt, so dass Jod in kürzester Zeit im Speichel und Harn erscheint; doch scheint sie letztere in toxischer Beziehung zu übertreffen, da schon verhältnissmässig geringe Dosen (0,1 HJ pro 1 Kgrm. Körpergewicht) den Tod von Säugern unter Krämpfen herbeiführen (*H. Köhler* 1878).

Anwendung in Krankheiten. Die krankhaften Zustände, zu deren Bekämpfung die alkalischen Jodide, namentlich Jodkalium und Jodnatrium intern in Gebrauch gezogen werden, sind:

a) Allgemeinerkrankungen, insbesondere: 1. Syphilis in den späteren Stadien derselben. Wenngleich jene Salze in allen Phasen der Syphilis ihre Heilwirkung entfalten, und die Anschauung älterer Aerzte, das Quecksilber ein Specificum nur für die secundären, Jod für die tertiären Formen der Syphilis sei, ihre Berechtigung verloren hat, so lässt sich doch nicht leugnen, dass die Jodbehandlung bei primärer Syphilis, wenn nicht nutzlos, so doch entbehrlich, dafür von hohem Werthe für die Bekämpfung ihrer in den späteren Perioden

auftretenden Zufälle, wie auch der Quecksilberbehandlung Widerstand leistenden, oder durch sie modificirten Luesformen sei, zumal bei anämischen, scrophulösen und in ihrer Ernährung herabgekommenen Kranken, bei denen nicht jenes Regime, wie es eingreifende Quecksilbercuren fordern, eingehalten werden kann; insbesondere sind es syphilitische Knochen- und Gelenksaffectionen, namentlich Tophi und Dolores osteocopi, Haut- und Schleimhauttuberkeln, insbesondere tief sitzende ulcerirende, dann gummöse Geschwülste der Muskeln, des Bindegewebes und ähnliche Affectionen in Hoden, Leber, Lungen, Gehirn und anderen Organen, dann Kehlkopf- und Augenleiden (Iritis, Schwellung und Verdickung der Sclera), wie auch solche Hauterkrankungen, welche den späteren Stadien der Lues angehören, gegen die das Jod seine heilende Wirksamkeit vorzugsweise entfaltet. Diese gibt sich schon in kurzer Zeit zu erkennen, doch kommt es auch vor, dass sie versagt und zum Quecksilber gegriffen werden muss. Nicht selten werden jetzt bei epi- sowie hyodermatischer Einverleibung des Quecksilbers auch die Jodalkalien als Unterstützungsmittel der Cur intern verabreicht. Syphilitische Fiebererscheinungen setzt die Jodbehandlung oft herab. 2. Chronische Hydrargyrose und Saturnismus (pag. 229); doch ohne Erfolg bei schweren Formen von Erethismus und Tremor mercurialis (*J. Baaz* 1886). 3. Scrophulose, insbesondere der Lymphdrüsen, der Knochen und Gelenke, wenn kein Fieber vorhanden, die Verdauungsthätigkeit und Ernährung in Folge lange dauernder Eiterung nicht gesunken, noch auch die Brustorgane afficirt sind; dabei muss die Cur durch gleichzeitige Hebung der Ernährung gefördert werden. Die Anwendung der alkalischen Jodide, sowie anderer Jodpräparate (Calcium jodatum, *A. Malet*) in Leberthran, Milch und anderen Nahrungssubstanzen, wie sie für Scrophulöse sich empfiehlt, hat bei Phthisikern keine günstigeren Resultate ergeben.

L. Stopp will vom internen Gebrauche des Jodkaliums in verhältnissmässig grossen Dosen bei Diphtherie der Kinder gute Erfolge erzielt haben; *H. Windelschmidt* empfiehlt es in Dosen von 0,02 für je 1 Kgrm. des Körpergewichtes als specifisches Mittel gegen Scharlach (*Illingworth* das Quecksilberjodid). Jod wie Jodkalium wurden, hauptsächlich von französischen Aerzten, gegen Fettsucht gerühmt; doch kennt man zuverlässigere und minder eingreifende Behandlungsweisen dagegen. Am wenigsten ist aber von der methodischen Anwendung jodhältiger Algen, wie des Fucus vesiculosus in Abkochung, Extractform etc. (*Duchenne-Duparc*) und anderer Arten, in Anbetracht der höchst minimalen Mengen an organischen Substanzen gebundenen Jods, welche dieselben enthalten, ein Erfolg dagegen zu erwarten.

b) Locale Erkrankungszustände: 1. Struma; nur gegen einfachen Kropf von Hypertrophie des Schilddrüsengewebes, und in minimalen Dosen; meist genügt die örtliche Anwendung des Jods. Bei colloider und knotiger Hyperplasie sind intraparenchymatöse Jodinjectionen von grösserem Nutzen. 2. Exsudate in serösen Säcken, im Peritoneum, Pleura, Pericardium, in der Schädel- und Rückenmarkshöhle, in Gelenk- und anderen Körperhöhlen, namentlich Beckenexsudate, deren Resorption, sowie die ersterer durch gleichzeitige Application jodführender Salben und Lösungen etc. (pag. 404) wirksam unterstützt wird. 3. Aortitis und aneurysmatische Erweiterungen der Arterienstämme; von englischen und amerikanischen Aerzten neuerdings in grossen Dosen bei länger fortgesetzter Anwendung empfohlen. 4. Asthmatische Beschwerden; in steigenden Gaben (Kal. jod. 20,0, Aq. dest. 200,0, 2 Mal tägl. 1 Kinderlöffel bis zu 2 Esslöffel, ca. 3,0 p. die und dann

wieder allmälig bis auf 1,5 p. die herab; *See* 1878); doch dürfen sie nicht durch Bronchialblennorrhoe bedingt sein *(Lawrie)* 5. Rheumatische Leiden, namentlich nicht zu lange bestehende rheumatische Muskelschmerzen, Beinhaut-, Knochen- und Gelenksaffectionen, wobei die Cur durch die gleichzeitige locale Jodbehandlung wesentlich gefördert wird. 6. Chronische Dermatosen (Psoriasis, polymorphe Erytheme u. a.), in grossen rasch steigenden Gaben *(Greve, Haslund, Willemin)*. 7. Verschiedene nervöse Zustände, besonders diejenigen, welche Folgen syphilitischer Erkrankung sind, durch Exsudate oder Neubildungen im Gehirne und Rückenmarke, oder Druck und Zerrung von Seite derselben auf periphere Nerven bedingt werden; in neuerer Zeit auch bei Tabes Nichtsyphilitischer *(Vulpian)*, spastischer Spinalparalyse *(R. Schulz)*, Angina pectoris *(Huchard)* und Lebercirrhose *(Lancereaux)*.

Dosis und Form. Jodkalium: intern zu 0,1—0,5, bis 1,0! p. d., 1—4 Mal tägl., bis 5,0 p. die, am besten in Lösung (vor dem Genusse stets noch mit Wasser zu verdünnen oder solches nachzutrinken, Rp. 54), in Pillen, Pastillen und Zuckerbrotteig (für Kinder); in besondern Fällen grosse Dosen bis 12,0! p. die, dann aber mit reichlich genossener Milch, welche die Intoleranz vieler Patienten gegen den Genuss alkalischer Jodide mässigt *(Cazenave)*.

Extern in wässeriger Lösung zu Collutorien (0,5—2 : 100 Aq.), mit oder ohne Zusatz von Jod, bei syphilitischen Mundleiden, Hypertrophie der Tonsillen etc., zu Augenwässern (0,2—1 : 100) bei scrophulösen Augenleiden und Corneatrübung, zerstäubt zu Inhalationen (0,2—0,5 : 100) bei scrophulösen und syphilitischen Nasen-, Rachen- und Kehlkopfaffectionen, in Klystieren (1—2% Solut.) bei gehinderter Einfuhr des Mittels in den Magen, selten zu Injectionen in die Nase (oder als Schnupfwasser), in den Gehörcanal, in die Vagina, in's subcutane Bindegewebe (auch intramusculär in die Glutaei), namentlich Jodnatrium (pag. 407) in 30% Solut. zu 1 Ccm., 1—2 Mal tägl. (ohne besonderen therapeutischen Nutzen, *Schadek* 1886), wie auch in's Parenchym erkrankter Organe, dann meist mit Zusatz von Jod (pag. 404), häufiger in Form von Umschlägen (2—10 : 100) und Tampons behufs Zertheilung von Drüsentumoren, Lösung und Resorption veralteter Exsudate, ausserdem in Salben mit Schweinefett (2—5 : 20 Axung.) oder Lanolin (Kal. jod. subtil. triti, Axung. porc. ana 2,0, Lanol. 16,0), nicht aber mit Vaselin, wie im Unguentum Kalii jodati Ph. Germ. (aus 2 Th. in der Hälfte Wasser gelöstem Kal. jod. mit 17 Th. Ung. Paraffini), zu methodischen Einreibungen als Jodschmiercur bei secundärer und tertiärer Syphilis *(Billroth, Waller)*, sarcomatösen und krebsigen Bildungen, welche auf syphilitischem Boden sich entwickeln *(Esmarch)*, wie auch auf beschränkten Stellen als zertheilendes und resorptionsförderndes Mittel in den oben genannten Fällen; selten in Pflastern.

Natrium jodatum: intern und extern in gleicher Gabe und Form, sowie gegen dieselben Krankheitszustände und nach den bisherigen Erfahrungen auch mit demselben Heilerfolge wie Jodkalium.

Ammonium jodatum wird intern in nur halb so grossen Dosen in Lösung und Pillen (mit Mucil.) in denselben Fällen wie die obigen verabreicht, doch nicht so gut vertragen; extern in Linimenten und Salben (mit Zusatz von Jod) zu Einreibungen bei rheumatischen Zuständen und als zertheilendes, die Aufsaugung förderndes Mittel gegen die oben angeführten Leiden, wie auch in Form trockener

Fomente (Auflegen von Säckchen mit einer Mischung von Jodkalium und Salmiak) auf scrophulöse, syphilitische und andere Anschwellungen (*M. Carat*).

Calcium jodatum, innerlich zu 0,05—0,1, ad 0,2 p. d., 2—4Male tägl. in Mixturen bei Scropheln und Syphilis (*v. Vivenot*); äusserlich in Salben.

Lithium jodatum (pag. 379), Plumbum jodatum (pag. 232).

Acidum hydrojodicum; nur intern zu 5—20 Tropfen (0,2—1,0) p. d. m. M. tägl., mit Wasser stark verdünnt, in Fällen wie Jodkalium; bisher nur versuchsweise zu Heilzwecken in Verwendung gewesen.

Spongia usta, Carbo Spongiae, Schwammkohle (mit ca. 0,07—0,25% an Natrium und Magnesium gebundenen Jods); selten noch intern zu 0,2—0,5 in Pulvern, Pastillen und Abkochung bei Struma und Scropheln.

Ueber das Vorkommen von Jod in Heilquellen siehe pag. 360.

III. Jod an organische Moleküle gebunden. Von solchen Verbindungen ist nur officinell:

Jodoformium, Jodoform, ein klein-krystallinisches, fettglänzendes Pulver von citrongelber Farbe, safranartigem Geruch und widrigem, an Jod erinnerndem Geschmack, das sich in Weingeist, in fetten und ätherischen Oelen, leichter in Aether, in Wasser fast gar nicht löst.

Diese Substanz (CHJ_3) bildet sich leicht, wenn zu einer heissen kohlensauren Alkalilösung, die Weingeist enthält, nach und nach Jod eingetragen wird. Beim Erkalten scheidet sich Jodoform in sehr kleinen, gelben, glänzenden, hexagonalen Krystallen ab. Dasselbe verdampft schon in geringer Menge an der Luft. Mit Wasserdämpfen lässt es sich unverändert verflüchtigen. Erhitzt schmilzt es und zersetzt sich unter Entwicklung violetter Joddämpfe. Seine Lösungen bräunen sich bald bei Zutritt von Licht und Luft unter Freiwerden von Jod. Zum arzneilichen Gebrauche bestimmte Lösungen wie auch andere Zubereitungen sollen daher in das Licht nicht durchlassenden Gefässen dispensirt werden. Verunreinigtes Jodoform soll (bis zu 5%) im Handel oft vorkommen und glaubt *Bouma* das früher häufige Vorkommen von Jodoformismus daraus zu erklären. Reines Jodoform muss sich in säurefreiem Aether lösen, ohne sofort (bei Anwesenheit von Jod leicht abtrennbaren Verbindungen) röthlich sich zu färben (*Neuss* 1888).

Die arzneiliche Wirksamkeit des Jodoforms beruht wesentlich auf seinem grossen Gehalte an Jod (96,7%), welches an den Applicationsstellen aus der allmälig sich lösenden und zersetzenden Substanz frei wird. Die physiologische Action derselben muss auf solche Weise nothwendig einer protrahirten Jodwirkung entsprechen. Das im Blutserum nicht mehr als im Wasser lösliches Jodoform (*Zeller*) vermag nicht unverändert in die Circulation zu gelangen. Weder Urin, Schweiss, noch andere Secrete, ebensowenig Blut lassen den Geruch des Jodoforms wahrnehmen, wenn solches dem Körper intern oder extern bei gehöriger Vorsicht einverleibt wurde (*Lustgarten, Högyes* u. A.). Die Bedingungen, welche die Spaltung des Jodoforms im lebenden Organismus ermöglichen, sind aber nicht immer dieselben.

Wie schon *Binz* (1878), so fand auch *Högyes* (1879), dass es vornehmlich die Fette sind, welche die Lösung des Jodoforms im Körper und das Zustandekommen seiner Wirkungen dadurch bedingen, dass sie das Halogen bei Zutritt von O wie aus einer anderen öligen Jodoformlösung unter Hinterlassung des Oeles freigeben. Doch auch das lebende Protoplasma der Zellen und Gewebe (*Binz*), insbesondere aber Blut kann die Abspaltung von Jod bewirken. Bei Berührung von Jodoform mit Blut färben sich die demselben zugesetzten Stärkekörnchen (wahrscheinlich durch die oxydirende Wirkung des Oxyhämoglobins) blau, welche Färbung aber bald abnimmt, da die Eiweissstoffe das frei gewordene Jod durch ihre alkalischen Basen binden (*Behring* 1882). Bei bestehenden Fäulnissvorgängen im Organismus wird sowohl durch deren Erreger und Ptomaine, als auch von Seite der hierbei zur Geltung kommenden oxydirend wirkenden Agentien ein zersetzender Einfluss auf das mit ihnen in Berührung kommende Jodoform ausgeübt.

Im Contacte mit den alkalisch reagirenden Körpersäften (bei interner Aufnahme durch das im Darme vorhandene freie Alkali) wird das vom Jodoform abgespaltene Jod sofort gebunden und in Jodid neben

einer relativ geringen Menge von Jodat überführt, welche Verbindungen in kürzester Zeit vom Blute aufgenommen, und hauptsächlich durch die Harnsecretion aus dem Körper eliminirt werden. Bei dem Umstande, dass die Abspaltung des Jods aus dem Jodoform nur allmälig von Statten geht, hält auch die Jodausscheidung im Harne nach dem Einbringen einer einzigen, innerlich genommenen Dosis mehrere Tage an (*Molleschot*, *Zeller* u. A.).

Jodoform, intern in arzneilichen Gaben verabreicht, verursacht Ructus, zuweilen Kopfweh, bei fortgesetzter Anwendung üblen Geruch aus dem Munde, Appetitlosigkeit, nicht selten Herzklopfen *(Landsberg)* und auch Jodacne. Auf grössere Gaben stellen sich Unwohlsein, Schmerz im Epigastrium und profuse Durchfälle ein, mit denen das genossene Jodoform zum grossen Theile abgeht. Vorübergehend ertragen Kranke 6 Grm. im Tage, ohne Auftreten von Intoxicationswirkung, während solche bei fortgesetztem Genusse von nicht mehr als 1,0 p. die erfolgen kann *(Kowalski)*.

Oberländer (1878) führt 2 Fälle von weiblichen Kranken an, wo in dem einen nach dem Genusse von 42,0 in 80 Tagen, in dem anderen schon nach Verbrauch von 5,0 am 2. Tage Vergiftungszufälle eintraten, deren Erscheinungen im Wesentlichen jenen nach dem Einbringen von Jodoform in Wundhöhlen (pag. 419) glichen. Beide erholten sich nach 8—10 Tagen vollständig.

Bei Thieren (Hunden und Katzen) ruft Jodoform, intern oder subcutan eingebracht, narcotische Zufälle hervor, ähnlich wie in Versuchen mit Natriumjodat (pag. 402). Nach toxischen Dosen tritt der Tod bei denselben unter den Erscheinungen von Coma, allgemeiner Lähmung und bedeutendem Temperaturabfall ein. Bei der Nekroskopie findet sich acute fettige Entartung des Herzens, der Leberacini und des Nierenepithels. Bei Kaninchen kommt die narcotische Wirkung nicht zur Geltung; sie gehen schnell ohne hervorragende Symptome in den ersten 24 Stunden an acuter, oder nach Tagen und Wochen unter fortschreitendem Marasmus an chronischer Vergiftung zu Grunde (*Binz* und *Möller* 1877, *Falkson* 1882). Die in 2—3 Tagen letal wirkende Dosis beträgt für grössere Kaninchen 2,0—2,75; für Hunde ca. 0,5 für 1 Kgrm. des Körpergewichtes bei interner, wie intraperitonealer Einführung (*Rummo* 1883).

Auf Schleimhäute, Wunden oder Ulcerationen gebracht, ruft Jodoform keine auffälligen Reizerscheinungen, noch auch schmerzhafte Empfindungen hervor; vielmehr setzt es die krankhaft gesteigerte Sensibilität derselben herab. Die anästhesirende Wirksamkeit des Jodoforms sieht *Binz* als eine Folge der lähmenden Action des daraus sich entbindenden Jod auf die Axencylinder der blossliegenden Nerven an.

In die Kehlkopfhöhle eingeblasen, erregt Jodoform wenig oder keinen Husten. Auf der Nasenschleimhaut bleibt es tagelang fast unverändert liegen *(B. Fraenkel)*. In Dampfform eingeathmet, wirkt es bei Thieren, ohne Reizerscheinungen zu veranlassen, narkotisch (*Rhigini* 1862). Das in die Harnröhre (in Gelatinstäbchen) und Blase eingebrachte Jodoform setzt die krankhaft erhöhte Empfindlichkeit derselben herab und hemmt zugleich die Gährung und Zersetzung des Harnes *(Hofmokl)*.

In's subcutane Bindegewebe (zu 0,3—0,75) injicirt, verursacht das in Glycerin vertheilte Präparat wenig Schmerz, aber nach mehreren Tagen eine Induration an der Einstichstelle, während Einspritzungen öliger (5%) Lösungen nur eine bald verschwindende erysipelatöse Schwellung der Haut veranlassen. Schon nach 2 Stunden findet sich Jod im Harne (*Tomann* 1882). Bei Thieren bildeten sich Abscesse erst nach grossen Dosen und fand sich unverändertes Jodoform im Eiter derselben.

Auf der äusseren Haut verhält sich Jodoform indifferent; doch wird es, in diese selbst in krystallinischer Form eingerieben, resorbirt. Bei mit Jodoform oder dessen Zubereitungen hantirenden Aerzten kam es in mehreren Fällen zu einem heftig juckenden Eczem an den Händen und bei weiterer Ausbildung desselben auch an anderen Körperstellen *(Wiederhold, Krevet)*. Als dessen Entstehungsursache sei Idiosynkrasie *(Fürst, Israel)* und nicht Kratzen *(J. Geyer)* anzusehen.

Auf Wundflächen macht sich nach dem Aufstreuen von Jodoform nur ein bald vorübergehendes Gefühl leichten Brennens bemerkbar. Dasselbe bildet auf denselben eine schützende Decke für die unterliegenden Gewebe und beeinflusst diese in günstiger Weise noch dadurch, dass es die Eiterbildung und deren schmelzende Action auf sie abhält.

Wie *Binz* (1887) aus seinen Untersuchungen am Froschmesenterium schliesst, wird durch das aus Jodoform allmälig freiwerdende, in die Gefässe als Dampf eindringende Jod (analog der Salicylsäure, Carbolsäure, dem Chinin und Eucalyptol) die massenhafte active Auswanderung der weissen Blutzellen durch die Gefässwände in Folge seiner lähmenden Wirkung auf das Protoplasma derselben verhindert oder unterdrückt, ohne auf das Volum der Gefässe, so lange die Jodentwicklung eine geringe ist, einen merkbaren Einfluss zu üben. Mit diesem Verhalten im Zusammenhange steht die austrocknende Wirkung (*König* 1887) des Jodoforms, zumal auf frischen Wundflächen.

Obschon Jodoform keine directe parasiticide Wirksamkeit wie Sublimat, Chlor, Jod, Brom, Carbolsäure u. a. m. besitzt und nur als ein indirectes Antisepticum anzusehen ist, so erscheint es demungeachtet von hohem Werthe für die Zwecke der Wundbehandlung. Unter dem Einflusse der an den Applicationsstellen sich geltend machenden Factoren (s. oben), welche das Jodoform zersetzen und damit Jod in Freiheit setzen, werden durch dieses und dessen Verbindungen nicht nur Ptomaine, welche auch ohne Mitwirkung von Bacterien Eiterung erzeugen können *(Scheuerlein)*, zersetzt und deren pyogene Eigenschaft aufgehoben, sondern auch auf die vorhandenen oder eindringenden pathogenen Mikroorganismen eine deletäre Wirkung ausgeübt, und in um so höherem Grade, je günstiger die Bedingungen für die Spaltung des Jodoforms gegeben sind *(Kronacher, M. Schnirer, Sattler* 1887, *Behring, M. Freier, A. Neisser* 1888 u. A.). Zur grösseren Sicherheit für die Antisepsis pflegt man jetzt häufig die wunden Theile, ehe sie mit Jodoform bestreut werden, mit Hilfe direct antiseptisch wirkender Mittel, in der Regel durch Ueberrieslung mit stark verdünnter Sublimat- oder Carbolsäurelösungen zu desinficiren. Wunden, die mit Sublimatlösungen irrigirt und mit Jodoform bedeckt worden sind, heilen im Allgemeinen reactionslos und ohne Fieber (*L. Frey* 1887 u. A.).

Chr. Heyn und *Th. Rovsing* (1887) haben auf Grund der von ihnen angestellten Versuche dem Jodoform jede antiseptische Wirksamkeit abgesprochen, weil reines Jodoform, wie auch dessen Lösungen in Oel, Aether oder Zertheilung in Gelatin die Lebens- und Entwicklungsfähigkeit gewisser Mikrococcusarten, wie Staphylococcus pyogenes aureus und Bacillus subtilis so wenig beschränke, dass z. B. der ersterwähnte in reinem Jodoform wenigstens einen Monat lang sich lebensfähig erhält und bei Benützung nicht ganz rein gehaltener Pinsel etc. pathogene Keime leicht wieder auf wunde Theile übertragen werden können.

Solche durch Versuche ausserhalb des Körpers gewonnene Erfahrungen sind jedoch für das Verhalten im lebenden Körper nicht als massgebend anzusehen. *G. D. Ruyter* (1887), wie auch *Behring* (1888) kamen bei ihren Untersuchungen zu dem Resultate, dass Eitercoccen bei Gegenwart von Jodoform wohl entwicklungsfähig bleiben können, die Ptomaine (Cadaverin) aber eine Spaltung desselben bedingen, wodurch deren Eigenschaft, auch ohne Mitwirkung von Mikroorganismen Eiter zu erzeugen, aufgehoben wird.

Ersterer fand, dass Jodoform, einer grösseren Menge Eiters zugesetzt, den Fäulnissgeruch desselben verhindere und dass Impfungen mit jenem Jodoformeiter, wie auch mit Jodoformptomainen ohne Resultat blieben, während die Impfung gleicher Mengen nicht mit Jodoform gemischten Eiters den Tod der Thiere nach sich zog. Auch *Karlinski* (1889) bestätigt, dass die oben erwähnten Mikroorganismen lange Zeit, ohne ihre Lebensfähigkeit einzubüssen, im Contact mit Jodoform verbleiben können, dieses aber im lebenden Organismus die Entwicklung von Fäulnissbacterien zu verhindern und so der septischen Einwirkung auf den Gesammtorganismus vorzubeugen vermag.

Nach *Kronacher's* (1887) Untersuchungen werden auch Streptococcus erysipelatis und Bacillus anthracis durch Jodoform im Wachsthum und in der Entfaltung ihrer pathogenen Eigenschaften in keiner Weise behindert, hingegen Rotzbacillen auch ausserhalb des Thierkörpers in der Entwicklung gehemmt und verlieren dieselben nach längerer Einwirkung des Jodoforms ihre Uebertragbarkeit. Wird eine Wunde mit Jodoform eingerieben, genäht und nach 3 Tagen mit Rotz inficirt, so bildet sich kein Rotzgeschwür, während solches an einer Impfstelle desselben Thieres zur Ausbildung gelangt.

Bei dem Umstande, dass Jodoform, an den Applicationsstellen nur allmälig gelöst und zersetzt, erst durch das sich abspaltende Jod zu antiseptischer Wirkung gelangt, erklärt es sich, dass diese bei weitem nicht so rasch, als nach Anwendung von Quecksilberchlorid und andern desinficirend wirkenden Substanzen einzutreten vermag, dafür auch nicht so bald schwindet. Erst nach einigen Stunden beginnt unter dem Einflusse des Jodoforms die Reinigung belegter Wunden und Geschwürsflächen, der jauchige Geruch derselben schwindet und die Menge ihres qualitativ sich bessernden Secretes, welches eine schleimig-seröse Gestalt annimmt, vermindert sich. In Folge dessen wird der Wundverlauf sehr häufig ein fieberloser, und nur in den ersten Tagen stellt sich zuweilen ein aseptisches Resorptionsfieber ein (*v. Mosetig* u. A.). Ein Wechsel des Wundverbandes ist daher bei Anwendung des Jodoforms seltener und erst in längeren Zeiträumen erforderlich. Meist genügt schon eine einmalige Application, da die Substanz leicht an den Wundflächen haftet. Von besonderem Werthe ist seine Verwendung an solchen Körperstellen, welche einen guten Abschluss des Verbandes unmöglich machen, wie bei den mit dem Digestions- und Vaginaltract communicirenden Wunden (*H. Helferich* 1882 u. A.). Das Auftreten von Wunderysipel vermag aber Jodoform nicht zu verhindern, da die schon aufgenommenen und weitergeschleppten Keime kaum mehr unschädlich gemacht werden können (*L. Frey* 1887).

Auf granulirenden Flächen mit mehr freiem Fett auf denselben geht die Lösung und Abspaltung des Jodoform viel rascher als auf frischen Wunden und in Fistelgängen von statten. In dieser Hinsicht angestellte Versuche ergaben, dass die Zeit der Jodreaction im Harne bei Application auf ersteren die kürzeste war *(Holger)*, während sie von den Knochen aus spät sich einstellt. In Ulcerationen, wo die Bedingungen zur Bildung mehrkerniger und Riesenzellen vorhanden sind, ist Jodoform im Stande, den Aufbau solcher Zellenformen zu hindern, woraus *E. Marchand* (1883) den günstigen Einfluss desselben auf den Verlauf scrophulöser und tuberculöser Granulationsbildung erklärt, welche, ihres grosszelligen und fungösen Charakters entkleidet, zur Formation normalen Gewebes befähigt wird.

Die Application des Jodoforms auf syphilitischen Ulcerationen schützt die Operationswunden, sowie benachbarte Excoriationen vor der Infection durch dieselben. Weiche Schanker und vereiternde Schankerbubonen heilen in kürzerer Zeit, als bei der üblichen Behandlungsweise (*v. Sigmund* 1882, *Tarnowski* 1883). Auf den syphilitischen Process ist es jedoch von verhältnissmässig geringem Einfluss und eine raschere Beseitigung ausgesprochener secundärer Syphilis durch fortgesetzte subcutane Injectionen damit nicht zu erwarten (*Mracek* 1879, *J. Neumann* 1882).

Nach interner wie externer Anwendung des Jodoforms findet sich Jod an Alkali (NaJ) gebunden im Harn. *Behring* (1882) fand darin auch Jodat und *Harnack* (1882) Jod in organischer Verbindung,

sowie auch anderwärts im Körper. Der Zeitpunkt, in dem die Jodreaction nach externer Einverleibung sich einstellt, variirt sehr beträchtlich, 4—98, im Mittel 21 Stunden (*Holger* 1884).

Moleschott (1878) fand das Jod schon nach 15 Minuten im Harne bei Einfuhr von nur 0,2 Jodoform in den Magen, viel später (nach 25—48 Stunden) bei dessen Anwendung in Salben- und Collodiumform auf der Haut. *Demarquay* (1867) vermochte Jod im Harne nach dem Einbringen von Jodoform als Suppositorium in den Mastdarm und *Kisch* bei Application dieser Substanz in die Scheide und am Collum uteri nachzuweisen. *Fehling* (1888) constatirte nach Einpuderung der Vulva von Wöchnerinnen die Anwesenheit des Halogens in deren Urin und Milch, wie auch im Harne des Kindes.

In Fällen von Allgemeinvergiftung durch Jodoform kam man bei sorgfältiger Prüfung des Harnes zu dem Resultate, dass Jod mit demselben nicht blos als Jodalkali, sondern auch in organischer Verbindung ausgeschieden werde; ja es kann fast die ganze Menge des aus Jodoform abgespaltenen Jods in solcher Verbindung in den Harn übergehen. Während so letzterer keine Reaction auf Jod direct ergab, zeigte die Harnasche eine solche und liess sich nach dem Tode Jod in nicht ganz unbedeutender Menge im Gehirn, in der Leber und den Nieren constatiren *(Harnack)*. Aus den von *J. Gründler* (1883) an Menschen und Thieren angestellten Untersuchungen geht hervor, dass in allen Fällen, wo Jodoform nicht zu einer Allgemeinvergiftung geführt hatte, die Jodausscheidung im Urin wesentlich in der Verbindung von Alkalijodid, bezüglich Jodat erfolgte, hingegen in letalen Fällen Jod auch noch im Blute und bei kurz dauerndem Verlaufe mitunter nur in organischer Verbindung im Urin angetroffen wurde.

Leichtere nervöse Störungen, wie Unbehaglichkeit, Mattigkeit, Kopfschmerz, Schlaf- und Appetitlosigkeit, gesteigertes Durstgefühl und eine meist hohe Pulsfrequenz (bei Kindern 130—140 in der Minute ohne sonst auffällige Nebenerscheinungen), auch Gemüthsverstimmung und Gedächtnissschwäche werden nach externer Anwendung des Jodoforms, meist neben Jodcatarrh und Jodexanthem nicht selten beobachtet. In höheren Graden äussert sich der Intoxicationszustand durch schwere cerebrale Störungen, bald unter Symptomen acuter Meningitis, besonders im kindlichen Alter, bald unter dem Bilde wirklicher Geistesstörung *(Schede)*. Die Vergiftungserscheinungen können plötzlich und mit solcher Heftigkeit auftreten, dass auch die sofortige Entfernung der Reste der toxischen Substanz den tödtlichen Ausgang nicht mehr abzuwenden vermag. Bedeutende Pulsfrequenz ohne Temperatursteigerung ist bei Erwachsenen Anzeichen hoher Gefahr.

Die Vergiftungssymptome variiren sowohl in Hinsicht auf ihre Form, als auch Intensität. Nachdem leichtere Störungen vorausgegangen sind, treten, gewöhnlich erst nach mehreren Tagen, in schweren Fällen oft plötzlich Symptome hochgradiger psychischer Aufregung ein. Durch Sinnestäuschungen und Wahnvorstellungen getrieben, verweigern die Kranken die Nahrung, werden unruhig, tobsüchtig, versuchen aus dem Bette zu entfliehen etc., insbesondere zur Nachtzeit, während sie bei Tage häufig nur benommen erscheinen (*König, Mikulicz* 1881, *Schede, Sands, M. Beck, Seeligmüller, Witte* und *Riedtmann, Behring, Berger* 1882, *Cuttler, Willemer* 1886, *v. Nussbaum* 1887 u. A.). Der Jodgehalt des Harnes ist in solchen Fällen meist nicht unbedeutend und kann sich wochenlang in ziemlich gleicher Höhe erhalten; doch können die Vergiftungserscheinungen bestehen, ohne dass Jod bei Reaction auf Jodalkali darin nachgewiesen werden kann (*Harnack*).

Der Tod tritt bei der langsam sich vollziehenden Resorption des Jodoforms selten schon in wenigen (am frühesten 4) Tagen, gewöhnlich weit später, nach 8 bis 9 Tagen (*König*) oder erst in der 3.—4. Woche unter Erscheinungen hochgradiger Herzschwäche und Lungenödem ein. Manche letale Fälle erscheinen lediglich durch Nervenlähmung bedingt, da die Autopsie einen völlig negativen Befund im Gehirne und den Meningen (*Mikulicz, Höpel*) ergab; in anderen Fällen war das Vorhandensein von Hirnödem, chronischer Leptomeningitis und mitunter in den Nieren ein Befund, wie bei Morbus Brightii zu constatiren.

Als Prophylacticum gegen die Intoxication empfiehlt *Harnack* den Genuss alkalischer Mittel zur Förderung der Abfuhr des im Organismus sich abspaltenden Jods, *Elischer* (1886) u. A. mit Eintritt der Vergiftung reichliche Dosen von Champagnerwein, Aether und kalte Abklatschungen.

Zahlreiche Vergiftungsfälle, und unter diesen nicht wenige letal abgelaufene, haben sich bei localer Application von Jodoform zum Behufe antiseptischer Wundbehandlung, zumal in der ersten Zeit jener Behandlungsmethode, ergeben. Die zur Anwendung gebrachten Quantitäten waren meist sehr beträchtlich, die Folgewirkungen jedoch nicht immer im Einklange zur Menge der eingebrachten Substanz. Während diese in einzelnen Fällen 50,0—100,0 betrug, ohne dass gerade schwere Zufälle oder nur die charakteristischen Erscheinungen des Jodoformismus eingetreten sind, wurden Vergiftungen nach weit geringeren Mengen und mit tödlichem Ausgange beobachtet.

Als prädisponirende Momente für das Zustandekommen der Jodoformintoxication sind das Alter und bestehende Krankheitszustände des Circulationsapparates, sowie der Nieren, indem sie die Ausscheidung der aus dem Jodoform hervorgegangenen Jodverbindungen erschweren (*Mikulicz*), besonders hervorzuheben. Mit vorgerücktem Alter wächst die Zahl der letalen Ausgänge (*F. König* 1882). Menschen mit geschwächter Herzkraft unterliegen viel eher als andere der toxischen Action des Jodoforms. Nächst diesen Momenten erscheinen in ätiologischer Beziehung von Wichtigkeit die Grösse und Beschaffenheit der Resorptionsfläche (Ansammlung von Blut, Fettgehalt der Gewebe, Granulationsbildung, Nähe grösserer Gefässe, Peritonealhöhle etc.), sowie der Umstand, ob Jodoform in Krystallen oder als feines Pulver verwendet, ob dieses eingerieben, aufgestreut oder als Jodoformgaze zur Anwendung kam. Unter Tausenden von mit krystallinischem Jodoform behandelten Kranken hat *Hoeftmann* (1882) nicht eine Intoxication beobachtet, obschon bei einer Schusswunde in die Lungen ca. 50 Grm. eingebracht wurden, während später bei Benützung von fein zerriebenem Jodoform zwei tödtlich abgelaufene Fälle nach geringeren Quantitäten unter Erscheinungen acuter Manie vorkamen. Auch lässt sich bei eingetretener Vergiftung das so angewandte Jodoform von der Applicationsstelle nicht mehr entfernen. Seitdem die Wunden nur florartig mit Jodoform bedeckt, die Höhlen damit nur bestäubt, nicht ausgefüllt werden, zum Verband meist Jodoformgaze verwendet, der Wechsel desselben in grossen Pausen vorgenommen wird, ist auch das Auftreten von Jodoformintoxication viel seltener geworden.

Therapeutische Verwendung. Jodoform wird im Ganzen nur selten intern verabreicht, da ihm specifische Heilwirkungen nicht zukommen und es im Vergleiche zu den Jodalkalien selbst für die Behandlung luetischer Erkrankungen, syphilitische Neuralgien vielleicht ausgenommen (*Bockhart* 1886), keine besonderen Vortheile bietet. Man reicht es zu 0.05—0,2! p. d. m. M. tägl., bis 1,0! p. die (Ph. A. et G.), am besten in Pillen; in Pastillen (0,05—0,1, zu 1 Stück einige Mal im Tage, *Whistler*), dann, wenn man zugleich auf die Wände der Mund- und Rachenhöhle arzneilich zu wirken beabsichtigt. Bei interner wie externer Jodoformbehandlung ist die Nierenfunction sorgfältig zu beachten.

Bald nach Einführung des Jodoforms in die Praxis durch *Bouchardat* (1856), haben sich viele Aerzte desselben zum internen Gebrauche bemächtigt und es in Pulvern, Pillen (Jodof. 1,0, Extr., Pulv. rad. Liquir. ana q. s. F. pil. N. 10, 3—5 St. tägl.), in Gelatinkapseln mit Leberthran (0,01 : 1,0 Ol. j. Asel., *Schnitzler*) und in Pastillen gegen verschiedene krankhafte Zustände versucht, so gegen scrophulöse und tuberculöse Leiden, Malariaerkrankung, lienale Leucämie, Diabetes (*Moleschott*), Menstrualbeschwerden. Ergüsse in seröse Höhlen, chronische Lungenphthise (als hustenlinderndes, fieberherabsetzendes, antiseptisches Mittel, *Semola*), neuerdings (1888) gegen diese und Hämoptoë auch *De Renzi* und *Chauvin & Jorissien*; ausserdem gegen nervösen Kopfschmerz, schmerzhaft geschwürige Leiden, Ischias und andere Neuralgien, wie auch bei Convulsionen kleiner Kinder (Jodof. 0,1 bis 0,2, Kal. jod. 4,0, Vini Tokay. 10,0; 3 M. tägl. 5—10 Tropfen, *Windelschmidt*).

Bedeutender ist der Heilwerth externer Anwendung des Jodoforms:

1. Für die Behandlung frischer, offen zu behandelnder Wunden, bei welchen eine prima intentio nicht angestrebt wird, insbesondere solchen, an denen Occlusivverbände nicht angelegt werden können, wie in der Vagina, im Rectum, im Munde und am Peritoneum, dann bei mit ausgedehnten Weichtheilverletzungen complicirten Knochenfracturen, Schädel- und Gelenksverletzungen, Amputationen, sowie Resectionen in Folge von Caries, tuberculösen Erkrankungen und fungösen Bildungen, ausserdem

bei kalten Abscessen und Lymphdrüsenvereiterungen (mit Rücksicht auf die Ermöglichung von Dauerverbänden), bei Verbrennungen 2. und 3. Grades, diphtheritisch belegten Wunden, jauchigen, phagedänischen und gangränösen Ulcerationen, chronisch indolenten, sowie serpiginösen Geschwüren an den Unterschenkeln, eiternden Excoriationen und Fissuren am Anus, ulcerirenden Lupusknoten, wie auch bei manchen syphilitischen Affectionen, namentlich weichen und phagedänischen Schankern, vereiternden und gangränescirenden Bubonen, zerfallenden syphilitischen Tuberkeln und Gummen der Haut, sowie des subcutanen Bindegewebes.

2. Zum Behufe der Zertheilung circumscripter Entzündungen der Haut (Furunkeln, Panaritien etc.), scrophulöser und syphilitischer Drüsentumoren, chronischer Anschwellungen der Gelenke, der Brust- und Schilddrüse, der Hoden, und im Allgemeinen in den Fällen, in welchen die locale Anwendung des Jods (pag. 403) sonst für jene Zwecke angezeigt erscheint.

3. Bei Krankheiten des Auges und des Gehörorganes, so bei hyperplastischen Affectionen der Paukenschleimhaut (nach Entfernung von Polypen und granulösen Wucherungen), chronisch eitriger Entzündung und Verschwärung im äusseren Gehörgange oder im Mittelohre, bei diffuser Keratitis, ulcerösen und septischen Processen der Cornea, namentlich Ulcus serpens, wo sich auch die schmerzstillende Wirkung des Mittels geltend macht, dann bei Verwundungen und nach Operationen am Bulbus und anderen Stellen des Auges, bei Thränensackleiden, Geschwüren am Lidrande (nicht aber bei Bindehauterkrankungen), bei scrophulösem Pannus und als Aufhellungsmittel von Hornhautflecken (*Vossius, Alber* u. A.).

4. In Fällen von Erkrankungen der Mund-, Rachen-, Nasen- und Kehlkopfschleimhaut, so bei veralteten Nasenkatarrhen, scrophulöser Rhinitis, Ozaena, bei chronischen, mit Verdickung und eventueller Geschwürsbildung complicirten Erkrankungen des Kehlkopfes, tuberculösen Ulcerationen (*J. Prior* u. A.), sowie syphilitischen Affectionen desselben und der angrenzenden Theile, doch ohne besonderen Vorzug vor anderen Methoden *(Schnitzler)*; ausserdem bei Ulcerationen im Rachen und Munde, als Ueberkappungsmittel in Form von Paste bei blossliegender Pulpa des Zahnes etc.

5. Bei krankhaften Zuständen des Mastdarmes, namentlich schmerzhaften Hämorrhoiden, Afterfissuren, Mastdarmgeschwüren, wie auch bei manchen Affectionen der Blase, insbesondere schmerzhaften Krämpfen des Sphincter vesicae und Cystiden von Prostatahypertrophie (Jodoformstäbchen).

6. Von grossem Nutzen in der gynäkologischen Praxis, besonders bei chronischer Metritis und Endometritis mit Erosionen und papillären Geschwüren des Muttermundes, Peri- und Parametritis, dann bei Oophoritis, Vulvovaginitis kleiner Kinder, hartnäckigen Eczemen der Vulva *(Kisch)*, Diphtherie derselben und der Vagina, wie auch gegen putride Lochien der Wöchnerinnen *(Rehfeldt)*.

Gegen die hier genannten Leiden wendet man das Jodoform an:

a) In Substanz als Streupulver, in der Regel fein zerrieben (unzerrieben, als krystallinisches Pulver dann, wenn es auf grössere Wundflächen anzuwenden ist und seine zu rasche Resorption

befürchtet wird, *v. Nussbaum)*; unvermischt oder mit Zusatz indifferenter Vehikel (1—2 Th. Saccbar. Lact., Pulv. Gummi Acac., Lycopod.), desodorisirender (s. unten), adstringirender (Acid. tannic., Alumen, Bismuth. subnitric. etc.) oder antiseptischer (Acidum boricum, Acidum salicylic. etc.) Substanzen (Rp. 179).

Vor der Application des Jodoforms ist eine sorgfältige Blutstillung und Reinigung der Wundflächen geboten. Man streut (pag. 59) das Jodoform in dünner Schichte und gleichförmig in der nöthigen Menge, nicht über 5,0 (*C. Fürst* 1883), besondere Fälle ausgenommen, bedeckt hierauf die betreffenden Stellen mit entfetteter Baumwolle, Carbolwatte etc. und vervollständigt den Verband. Selten bleibt der schmerzstillende Erfolg des Jodoformverbandes aus. Zum Bestäuben der Wände von Schleimhauthöhlen, wie der Nasen-, der Rachen- und der Kehlkopfhöhle, der weiblichen Geschlechtswege und Wundhöhlen bedient man sich eines Insufflators oder bringt das Jodoform mit Hilfe eines damit bestäubten Wattepfropfes oder auch in Form einer weichen Paste (aus Jodoform mit Glycerin oder Olivenöl) ein.

Zur Verdeckung des prägnanten, dem Körper und seiner Bekleidung hartnäckig anhaftenden Geruches dienen Tonkabohnen (in zwei Stücke gespalten für je 150,0 bis 200,0 in der Streubüchse bewahrten Jodoforms) oder Coumarin (der Riechstoff derselben), 1 Th. zur Desodorisirung von etwa 1000 Th. Jodoform (*v. Nussbaum*), auch Pfefferminzöl (etwa 1 Tropfen für 6,0, *Gatscher*), Menthol (5%, *Cantrell*), ätherisches Eucalyptusöl (ein paar Tropfen auf die Kleider gebracht, *Tarnowsky*), und Ol. Terebinthinae (zum Entfernen des Geruches damit beschmutzter Hände, *Fürst*); doch wird durch keine dieser Substanzen der Geruch vollständig verdeckt; andererseits ist Jodoform ein wirksames Mittel zur Beseitigung üblen Geruches zerfallender Neugebilde (*Hofmokl*)

b) In Lösung; in ätherischer (1 : 6—15), in öliger (1 : 19 Ol. Amygd., Ol. jodoformiatum), allein oder mit Hilfe von Aether concentrirt (Jodof. 1, Aether., Ol. Olivar. ana 5 – 10), in alkoholischer, Chloroform- und Glycerinalkohollösung (Jodof. 2, Alkoh. 4, Glycer. 12) oder fein zerrieben und mit Hilfe dieser (Jodof. 10,0, Glycer., Spir. Vini ana 45,0, vel Jodof. 1, Ol. Oliv. 10, *P. Bruns)* oder anderer Excipientien (Eiweiss, Gummi- und Traganthschleim) im Verh. von 10—50% Jodoform (Jodof. 50,0, Glycer. 40,0, Aq. dest. 10,0, Pulv. Tragac. 0,5, *v. Mosetig*) suspendirt (stets in vitro nigro) zu Verbänden, Pinselungen, Injectionen, Inhalationen und in Form von Tampons.

Man bedient sich jener Zubereitungen hauptsächlich *a)* zum Einlegen damit getränkter *Bruns*'scher Baumwolle in Wund- und Schleimhauthöhlen, namentlich in die Vagina bis zum Cervix (in den oben angeführten Fällen); *b)* zum Bepinseln (ätber. Solut.) bei Pharyngitis granulosa, Angina diphtherica, offenen Ulcerationen (nach dem Verdunsten bleibt eine die Geschwüre schützende Decke von Jodoform zurück), Rhagaden, Phimosen und Wundhöhlen (letztere mit Jodoform in Lösung oder Suspension); *c)* zu interstitiellen Injectionen in tuberculöse kalte Abscesse (10% Suspension von *Bruns*, zu 40,0—50,0, bis 100,0, von 14 zu 14 Tagen wiederholt, Rp. 104), in Höhlenwunden, in den Mastdarm (mit Hilfe von Eiweiss und Wasser zertheilt, oder wie oben), dann bei fungösen Gelenkleiden und complicirten Knochenbrüchen, um das in alle Buchten eindringende Jodoform mit den Geweben in allseitige Berührung zu bringen; *d)* zu subcutanen Injectionen, in Aether gelöst (1 : 6), zu 0,33 p. d., oder in Glycerin zertheilt (0,3 : 1,0 Glyc.) zu 0,3—0,75 p. d., besser ölige Lösungen (pag. 416), bei Syphilis und Lupus (*Morel & Lavaillere*); subcutan entfaltet es eine nachhaltigere Wirkung als Jodkalium (*Bockhardt* 1886); *e)* zu intraparenchymatösen Einspritzungen (ölige oder äther. Solut.) in Lymphome, Strumen und andere Neubildungen, wie auch in tuberculös erkrankte Knochen und Gelenke *(Wendelstadt)*; *f)* zu Inhalationen, in (2—5%) ätherischer, zu 10,0 - 30,0 2 M. tägl. (*Schnitzler*), in Terpentinöl-Lösung (*Semola*), in emulsiver Zertheilung (*Fraenkel*) oder (mittelst des Apparates von *Küssner*) in Wasserdämpfen verflüchtigt bei Kehlkopfphthise, Asthma nervosum und Tussis convulsiva.

4. In Liniment-, Salben-, Pflaster- und Collodiumform (1 : 5—15 Collod. elast., Collodium jodoformiatum, mit oder ohne Zusatz von 0,1% Tannin); Jodoform-Collodium zum antiseptischen Verschlusse

kleiner frischer, wie auch solcher genähter Wunden, bei denen ein Occlusivverband ausgeschlossen ist, so am Anus, an den weiblichen Genitalien und nach Tracheotomien (*H. Schmidt* 1888), ebenso 10% Jodoformphotoxylin (*O. Rosenthal*), dieses auch auf erythematöse Frostbeulen, Lupus etc., ausserdem zur Förderung der Zertheilung und Aufsaugung in den oben bezeichneten Fällen; in Salben mit Ung. Glycer., mit Vaselin oder Lanolin und anderen Fetten (Jodof., Axung. porc. ana 1, Lanolin 8) zur Anwendung auf das Auge (s. oben), auf die Haut und mittelst Baumwolltampons oder Schwämmen in die Scheide; selten in Form von Pflastern (1 : 4—8 Empl. Plumb. simpl. vel adhaes.) und Gelatinblättchen (Folia glutinosa jodoformiata), welche letztere sich beständig verschieben, bald aufrollen und zerreissen, ohne mehr als jene zu nützen (*C. Fürst* 1883).

5. In Gestalt von schmerzstillend und desinficirend wirkenden Suppositorien (Rp. 211), Stäbchen und Stiften, erstere aus Gelatin (mit 0,12 Jodof.) oder Cacaobutter (0,2—1,0 : 5,0 Ol. Cac.), für die Vagina mit 0,5—1,0, die Fettstifte (Jodof. 4,0, Coloph. 0,5, Cer. flav. 3,0, Ol. Oliv. 2,5, *Unna*) zum Einreiben, die Stäbchen (Bougies), mit Hilfe von Gelatin, schleim. Constit. oder Cacaobutter bereitet, zum Einschieben in Fistelgänge (Jodof. 9, But. Cacao 1; *v. Mosetig*, Rp. 221), in die Harnröhre (5 Mm. dicke, 8 Cm. lange Gelatinbougies mit je 1,0 Jodof.; *Mandl*) bei Tripper, Katarrh des Blasenhalses, Vulvovaginitis (2,0—4,0 mit 1 Cm. Dicke), in die Nase (mit 0,1—0,5 Jodof.) bei Rhinitis (*Schnitzler*), in die Uterushöhle und Vagina (Rp. 221), wie auch in solche Hohlgänge, deren Heilung bei offen gehaltener Mündung angestrebt wird.

6. In Form von Verbandstücken und anderen Trägern für die Zwecke antiseptischer Wundbehandlung. Hierher gehören:

a) Jodoformgaze, gewöhnliche Verbandgaze mit 10, 20, 50—100% Jodof. imprägnirt. Man stellt sie in der Weise dar, dass man in Verbandgaze Jodoform stark einreibt und das überschüssige Pulver abschüttet; es bleiben so 10—20% haften. Soll ein höherer Procentgehalt erzielt werden, so muss die Gaze vorerst mit einer klebenden Flüssigkeit (Coloph. p. 6, Spir. V. 96, Ol. Ricini 2) benetzt werden, worauf Jodoform eingerieben und der Verbandstoff an einem schattigen Orte getrocknet wird (*v. Heydenreich*). Für die Behandlung von Brandwunden 2. und 3. Grades soll entfettete und gereinigte Verbandgaze verwendet werden, die durch Imprägniren mit Jodoform-Aetherlösung erhalten wurde, nach deren Verdunsten das Jodoform am Gewebe fixirt bleibt. Den Verband damit empfiehlt *v. Mosetig* (1887) als das beste Anodynum und wirksamste Dauer-Antisepticum. Soll Jodoformgaze zugleich blutstillend wirken, so verbindet man das Präparat mit Gerbsäure (Tanninjodoformgaze *Billroth's*); für je 1 Meter Gaze werden 16,0 einer Mischung gleicher Theile Jodoform und Gerbsäure erfordert. Wie diese wendet man jodoformirte *Penavar-Djambi*-Tampons an, durch Einbinden der blutstillenden Spreuhaare in einem Streifen klebender Jodoformgaze hergestellt, auf *Billroth's* Klinik als Hämostaticum. Sie wirken zugleich antiseptisch, ohne, wie Eisenchlorid, zu reizen (*F. Schwartz*). Jodoformgaze wird dem Aufstreuen von Jodoform in der Mehrzahl der Fälle vorgezogen; auch sind nach dem Gebrauche derselben Intoxicationszustände bis jetzt nicht beobachtet worden (*v. Heydenreich, Neuber* u. A.). Sie eignet sich besonders auf Wunden und Geschwüre in der Mundhöhle, im Mastdarme, in der Scheide und zur Application in Knochenhöhlen. In der Regel bleiben die Jodoformverbände längere Zeit (5—14 Tage) liegen und erfolgt die Heilung häufig ohne Wechsel des Verbandes.

b) Jodoformbaumwolle, Baumwolle mit einer gesättigten Lösung von Jodoform (Jodof. 2, Aeth., Spir. V., Glycer. ana 10) imprägnirt und an einem dunklen und warmen Orte getrocknet; ebenso Jodoformjute etc. (vergl. pag. 72).

c) Jodoformdochte, aus 15—20 Fäden bestehende, 25 Cm. lange Stränge von Baumwollgarn, mit Jodoform wie Gaze imprägnirt; an Stelle von Jodoformgazestreifen zur Tamponade von Wundhöhlen, da sie sich leichter als jene und ohne Ver-

letzung der Wundgranulationen ablösen lassen (*Gersuny* 1887). Die Fäden werden zunächst in 1% Sublimat- oder 5% Carbolsäurelösung gekocht, hierauf in 10% Jodoform-Aetherlösung oder Jodoform-Glycerinalkoholmischung 12 Stunden getränkt und zuletzt getrocknet. Sollen sie zugleich blutstillend wirken, so bestreut man sie mit Gerbsäure. Sie eignen sich besonders zur Peritonealdrainage nach Laparotomien, zu Tamponaden der Uterushöhle nach Enucleation von Fibroiden und bei Endometritis (*Piskaček, R. Chroback* 1888).

d) Jodoform-Pressschwämme und -Laminariastifte. Sie werden durch 8tägiges Liegenlassen in einer alkoholischen oder ätherischen Jodoformlösung hergestellt (*Dubar* 1887).

e) Jodoformtamponcanülen (*K. Roser* 1888); für die Nachbehandlung Tracheotomirter nach Diphtheritis (die Jodoformtamponcanüle soll der aus dem Kehlkopf herabsteigenden Infection Schranken setzen) und Gummidrains, mit einer Jodoformschichte (von 40—50% vom Gewichte derselben) in ihrer Oberfläche versehene Gummiröhrchen.

f) Creolinum jodoformiatum, mit 1—2% Creolin verriebenes Jodoform; ein bräunliches Pulver von schwach aromatischem Geruche, in Wasser unter Rücklass von Jodoform löslich. Nur extern als Streupulver und in Form damit imprägnirter Gaze; soll die Granulationsbildung unter Abnahme der eitrigen oder Wundsecretion fördern (*v. Jaksch* 1888).

g) Jodoformium bituminatum, mit Theer imprägnirtes Jodoform in Gestalt eines glimmerähnlichen, leicht pulverisirbaren Körpers von schwach aromatischem Geruch; als Streupulver auf Ulcerationen, besonders Ulcus molle (*J. Ehrmann* 1888).

Jodolum. Das von *Ciamician* und *Silber* (1885) dargestellte und von *G. Mazzoni* (1886) in die Heilkunde eingeführte Jodol (Tetrajodpyrrol, C_4J_4NH) ist in reinem Zustande ein hellgelbes, fein krystallinisches, an der Luft sich dunkler färbendes, fast geruch- und geschmackloses Pulver, das in 5000 Th. Wasser, in 14 Th. kaltem, 4 Th. heissem Weingeist, in 1 Th. Aether und in 15 Th. fetter Oele sich löst.

In seinen arzneilichen Beziehungen äussert es eine auffallende Aehnlichkeit mit Jodoform. Wie dessen antiseptische Wirkung beruht auch jene des Jodols auf continuirlicher Abspaltung kleinster Jodmengen an den Einverleibungsstellen; nur geht, wie Untersuchungen ergeben haben, diese, wie auch die Ausscheidung des Jods durch den Harn relativ langsamer von Statten und wird deshalb das Jodol aus diesem Grunde, wie auch mit Rücksicht auf seinen geringeren Jodgehalt für weniger giftig als Jodoform angesehen. Die Vergiftungserscheinungen sind beim Menschen, wie aus dem von *E. V. Pallini* (1887) mitgetheilten Falle zu entnehmen ist, fast die gleichen wie nach Jodoform. Auf Schleimhäuten und wunden Stellen verursacht es noch geringere Reizerscheinungen als Jodoform. In den Kehlkopf eingeblasenes Jodol erregt, wenn nichts davon in die Trachea gelangt, weder lästige Empfindungen noch Husten und wird dasselbe nach einiger Zeit vom Secrete weggespült (*W. Lublinski* 1886).

Sowohl von der gesunden, als auch erkrankten Schleimhaut der Nase und der Luftwege gelangt das Jodol zur Abspaltung und Resorption, desgleichen von der Verdauungsschleimhaut. Von der äusseren Haut wird es nicht aufgenommen (*W. v. Schaewen* 1887), auch von frischen und granulirenden Wunden nicht so leicht als Jodoform. Als aseptisches Wundheilmittel scheint es diesem nachzustehen. *Taravelli* (1886) fand die Wirkung des Jodols auf Gährungs- und Fäulnissprocesse gering; noch bei 2% blieben pathogene Mikroorganismen unbeeinflusst; doch heilten die mit Jodol behandelten Wunden leicht und mit guter Granulationsbildung (*Hellmuth* 1887). Dabei hat es den Vorzug, dass es die Wundsecrete geruchlos erhält und nicht wie jenes, den Wund- und Geschwürsflächen adhärirende, schwierig entfernbare, die Heilung verzögernde und Blutungen veranlassende Schorfe und Krusten verursacht. Der Nachweis von Jod im Harne gelang in ca. 1½ Stunden nach Application des Jodols auf ausgedehnten Wundflächen (*Demme* 1887).

Therapeutisch wurde Jodol intern versuchsweise zu 0,1 p. d. 2 M. tägl. in Pillen bei Struma lymphatica (*Seifert*), scrophulösen Affectionen und chronisch-entzündlichen Processen der Respirationsorgane (Kindern 0,5—1,5, Erwachsenen bis 3,0 p. die, *Cervesato* 1878), dann gegen tertiäre Formen der Syphilis (*F. J. Pick, K. Szadek* 1889) verabreicht, gegen diese auch subcutan in öliger Suspension (1 : 6 Ol. Amygd.), welche Applicationsweise schmerzlos, aber wirksam ist (*Neisser* 1888).

Sonst extern als Streupulver, fein zerrieben und als 10% Jodolgaze (durch Imprägniren sterilisirter Gaze mit einer Lösung von je 1 Th Jodol, Colophonium und Glycerin in 10 Th. Alkohol) für die Behandlung von Höhlenwunden, tuberculösen Knochenherden und anderen Nekrosen (*Schwartz*), zur Insufflation bei Rhinitis hypertrophicans und atrophicans foetida, tuberculösen Geschwüren des Larynx (*W. v. Schaewen*), acuter eitriger, sowie chronischer Otitis (*Purjesz, Koll*), auch Einlegen mit Jodollösung

getränkter Gazebauschen; ausserdem in alkoholischer Lösung mit Zusatz von Glycerin (Jodol 1, Spir. V. 16, Glycerini 34, *Mazzoni*) und als Jodoläther (10 bis 20% Sol.) zu Einspritzungen in Fistelgänge und als Spray bei ulcerösen Processen, namentlich syphilitischen Geschwüren der Nasen- und Rachenwände, Ulcus molle und Bubonen (*Seifert* 1887); auch in Form von Collodium (Jodol. 1, Collod. elast. 20), in Salben mit Lanolin oder Vaselin und als Jodolglycerinpaste (Jodol mit Alkohol und Glycerin zu einem zähen Brei verrieben) in Fällen wie Jodoform; Jodolwachs (Jodol., Paraffini, Cetacei ana 20, Cer. fl. 30,0, Carmin. 0,2) zur temporären Ausfüllung von Zahnlücken (*Williams* 1887).

Sozojodolum. Das von *O. Lasser* (1887) der Therapie zugeführte Sozojodol ist eine Jodverbindung der bereits arzneilich verwendeten Sozolsäure (Phenolsulfonsäure, Aseptol), nämlich eine Dijodparaphenolsulfonsäure, an Kalium gebunden, als schwerer lösliches, an Natrium als leichter lösliches Salz. Das Präparat vereinigt drei der wirksamsten Antiparasitica, nämlich: Jod (42%), Phenol (20%) und Schwefel in Gestalt farbloser, laugenhaft riechender und bittersalzig schmeckender Krystalle.

Sozojodol-Kalium wie -Natrium werden von der Haut in Pulver- und Salbenform sehr gut vertragen und sind ein energisch wirkendes Antiparasiticum für die Behandlung von Mycosen, wie auch antiseptisches und secretionsbeschränkendes Mittel (*C. Stern* 1889) bei Ulcerationen, namentlich veralteten Beingeschwüren in Form von Streupulvern (5—10%), Salben- und Pasten (mit Zink-, Amylum-, Vaselin- oder Lanolingrundlage, *O. Lassar*). Auf der Nasen-, Rachen- und Kehlkopfschleimhaut erzeugt Sozojodol ein mässig starkes Brennen und vermehrte Secretion. *M. Fritsche*, wie auch *O. Seifert* (1888) empfehlen dasselbe zur Insufflation, mit 1—2 Th. Talc. praepar., bei chron. catarrhalischen Erkrankungen der genannten Schleimhäute, insbesondere Ersterer bei solchen mit Tendenz zu fester, zähe haftender Eintrocknung des Secretes, zumal bei trockenen Nasen- und Rachencatarrhen, Laryngitis sicca, hypertrophischer Rhinitis, auch wechselnd mit dem als Adstringens stärker wirkenden Sozojodolzink, dann bei Larynxtuberculose, insbesondere letzteres (1 : 10 Talc.); in noch stärkerer Verdünnung das ätzend wirkende Sozojodolquecksilber, eine amorphe, orangerothe, stark bitter schmeckende Masse, bei inveterirter Ozaena, tuberculösen und septischen Ulcerationen der Nasenscheidewand. Bei interner Anwendung von Sozojodolpräparaten vermochten *Seifert* wie *Langgaard* im Urin kein Jodalkali aufzufinden.

Chinojodinum, Chinojodin (durch Fällen von Chininsalzen mit Jodlösungen dargestellt) steht, angestellten Untersuchungen zu Folge, in Hinsicht auf seine Leistung für die Zwecke der Wundbehandlung dem Jodoform wie auch dem Jodol nach (*A. Köhler* 1888).

Aethylum jodatum, Aether jodatus, Jodäthyl, Jodäther, Aethyljodid ($C_2 H_5 J$). Farblose, ätherartig riechende, neutrale, mit Wasser nicht mischbare, in Alkohol lösliche, bei 72° siedende, am Lichte unter Ausscheidung von Jod roth sich färbende Flüssigkeit. Intern selten; meist zu Inhalationen, 6—10 Tropfen p. d. m. M. tägl., bei Asthma zur rascheren Coupirung des Anfalles (*Sée*). Das im Organismus abgespaltene Jod wird als Jodalkali mit dem Harne abgeführt.

Aethylenum jodatum, Jodäthylen. Farblose, erhitzt unter Abgabe von Jod sich zersetzende Krystalle; von bedeutender antiseptischer Wirksamkeit mit Rücksicht auf deren leicht erfolgende Abgabe von Jod. In toxischen Dosen ruft das Präparat bei Säugern epileptische Krämpfe, beim Ausbleiben derselben Anfälle von Schreien und Wuth hervor (*Pellacani*). Therapeutisch wenig gekannt.

Methylum jodatum, Methyljodid. Farblose, angenehm riechende, bei 43° siedende Flüssigkeit, am Lichte unter theilweiser Zersetzung gelb bis roth sich färbend. Auf die Haut gebracht, wirkt sie rasch entzündungserregend und als Vesicans mit wenig Schmerz (*R. Kirk* 1885).

Methylenum jodatum, Methylenjodid, Jodmethylen. Gelbliche, beim Erhitzen unter Freiwerden von Jod sich zersetzende Flüssigkeit. Verursacht nach Versuchen an Thieren Hypnose und Anästhesie. Kaninchen tödtet es in Dosen von 0,5 bis 1,0 unter Krämpfen (*Schwerin* 1884). Wie das Vorige therapeutisch nicht weiter untersucht.

144. Quecksilberpräparate.

Die verschiedensten Quecksilber haltenden Substanzen rufen, auf was immer für einem Wege dem Organismus zugeführt, nach ihrer Aufnahme in die Säftemasse nahezu übereinstimmende Wirkungserscheinungen hervor. Dies lässt schliessen, dass sie daselbst in eine und

dieselbe Verbindungsform überführt werden. Als solche wird nach zahlreichen darüber angestellten Untersuchungen eine in Eiweiss- und Chlornatriumflüssigkeit lösliche Verbindung des Quecksilberoxyds mit Albumin angesehen, welche, im Blute kreisend, durch ihre Action auf bestimmte Organe jenen Complex krankhafter Veränderungen und functioneller Störungen hervorruft, den man als constitutionellen Mercurialismus oder Hydrargyrose bezeichnet. Derselbe tritt umso eher und umso intensiver auf, je geringer die Schwierigkeiten sind, welche sich der Bildung jener Verbindung entgegenstellen.

Am leichtesten und frühesten geht das Quecksilberoxyd-Albuminat aus den der Oxydstufe des Quecksilbers entsprechenden Verbindungen hervor, namentlich aus dem im Wasser leicht löslichen Quecksilberchlorid oder Aetzsublimat ($HgCl_2$), in welches auch erstere bei Gegenwart alkalischer Chloride ohne Schwierigkeit sich umwandeln. Bei der Affinität jenes Salzes zu den eiweissartigen Substanzen vermag es mit diesen sofort in chemische Beziehungen zu treten und aus diesem Grunde bei seiner Application auf die mit ihm in Berührung kommenden lebenden Gewebe energisch alterirend und in genügender Concentration zerstörend zu wirken, während die Oxydulverbindungen des Quecksilbers, namentlich die im Wasser unlöslichen, wie das Calomel (Hg_2Cl_2) und noch mehr die Präparate des regulinischen Quecksilbers (graue Salbe) im lebenden Organismus vorerst gewisse chemische Wandlungen bestehen müssen, ehe sie mit den Albuminaten jenes Endproduct zu bilden im Stande sind.

Zur Ermittlung der hier angedeuteten chemisch-physiologischen Beziehungen sind von vielen Seiten (*Mialhe, Mulder, Rose, Voit, Overbeck, v. Oettingen, Elsner, Maly, Rindfleisch, v. Bärensprung, Marle, Fürbringer* u. A.) eingehende Untersuchungen angestellt worden. *Mialhe* (1842) hat zuerst die These aufgestellt, dass die von den Applicationsorganen aufgenommenen Hg-Präparate vorerst in Quecksilberchlorid verwandelt werden, und dass von der Menge, in der sich dieses bildet, ihre Wirksamkeit bedingt werde. Dieses Salz besitzt die Eigenschaft, alkalische Eiweisslösungen energisch zu fällen und sich mit dem Albumin derselben innig zu verbinden. Lösungen von Serumalbumin verhalten sich wie eine alkalische Hühnereiweisslösung (*Marle* 1875). Anwesenheit freier Säure oder ein Zusatz von Kochsalz, dessen Menge wenigstens das Zehnfache des Quecksilberchlorids beträgt, verhindert das Ausfällen des Serumalbumins.

Dem unter Mitwirkung freien Alkalis entstandenen, bei Gegenwart von Kochsalz, wie auch in überschüssiger Eiweissflüssigkeit löslichen Quecksilberoxyd-Albuminate, in das schliesslich alle Hg-Präparate, selbst die Zubereitungen des regulinischen Quecksilbers umgesetzt werden, lässt sich das Hg nicht mehr durch Schwefelwasserstoff, noch auch durch viele andere Reagentien, sondern erst nach Zerstörung der organischen Substanz entziehen. Es ist aus 88,8—89,7% Eiweiss und 11,2—10,3 Quecksilberoxyd (*Elsner*) zusammengesetzt; doch scheint das Eiweiss mehr als eine Verbindung mit $HgCl_2$ zu bilden.

Am frühesten geht die Ueberführung in jene Verbindung bei Anwendung von Quecksilberoxyd- und den auf gleicher chemischer Stufe stehenden Haloidsalzen ($HgBr_2$, HgJ_2) vor sich. Dieselben werden bei Anwesenheit von Chlornatrium sehr bald zu Sublimat neben Bildung der betreffenden Natriumsalze umgesetzt. Quecksilberoxyd (HgO) wandelt sich im Magensafte leicht zu $HgCl_2$ um, und vermag, bei seiner wenn auch geringen Löslichkeit im Wasser, sich direct mit den Eiweisskörpern zu einem Albuminate zu verbinden.

Schwieriger schon gestaltet sich die Umwandlung des Quecksilberoxyduls (Hg_2O) und seiner Salze, sowie der ihnen entsprechenden Haloidverbindungen, namentlich des Calomels (Hg_2Cl_2) und gelben Jodquecksilbers (Hg_2J_2) zu HgO-Albuminaten. Bei Gegenwart von Kochsalz setzen sich dieselben leicht in Calomel, aber nicht, wie auch dieses, in Sublimat um. Selbst im Magen bilden sich aus Calomel unter dem Einflusse seiner freien Säure und der Chloralkalien kaum Spuren von Sublimat. Durch reducirend wirkende Substanzen (Zucker, Gummi etc.) wird aber Calomel,

wie auch die erwähnten Hg_2O-Verbindungen unter Bildung von HgO und Abscheidung von regulinischem Hg gespalten.

Von Wichtigkeit für die Ueberführung des Calomels im Organismus in die seine Wirksamkeit bedingende Verbindungsform sind die freies Alkali führenden eiweissartigen Substanzen. Wird Calomel bei der Temperatur des Körpers einige Zeit mit einer Eiweiss haltenden Flüssigkeit in Berührung gehalten, so findet sich in derselben gelöstes Quecksilber. Hierbei geht höchst wahrscheinlich eine Abspaltung von Hg aus dem Quecksilberchlorürmolekül unter Bildung von Quecksilberchlorid vor sich. Wird Calomel und Kochsalz oder ein anderes alkalisches Haloid mit Wasser zusammengebracht, so ist $HgCl_2$ im Filtrat, zumal bei Verwendung einer geringen Wassermenge reichlich vorhanden, ohne dass die Flüssigkeit eine alkalische Reaction zeigt, da eine Zersetzung jener Haloide nicht stattfindet (*R. Fleischer* 1885).

Leichter und rascher geht die Umwandlung des gelben Jodquecksilbers mit Rücksicht auf dessen leichte Zersetzbarkeit unter Jodidbildung und Ausscheidung von regulinischem Hg zum HgO-Albuminat von statten. Das im Wasser unter Abscheidung von basischem Salze lösliche salpetersaure Quecksilberoxydul verbindet sich jedoch angesichts seiner bedeutenden Affinität zu den Proteinkörpern direct mit diesen zu Albuminaten, was auch dessen bedeutende Aetzwirkung erklärt.

Weit mehr Schwierigkeiten hat das metallische Quecksilber bis zu seiner Umwandlung in HgO-Albuminat zu bewaltigen. Im Zustande feinster Zertheilung von den Applicationsorganen in die verschiedenen Gewebe, wie auch in's Blut (*Oesterlen, van Hassell, Overbeck, Blomberg*) dringend, wird es unter dem Einflusse des Sauerstoffes und der Chloralkali führenden Eiweisssubstanzen oxydirt und in jene lösliche Verbindung überführt. Metallisches Hg in Emulsionsform in's Blut gespritzt, liess sich in vielen Fällen nach 1—6 Tagen im Serum des defibrinirten Blutes gelöst, constant aber in der Leber nachweisen (pag. 428). Nie gelang es jedoch beim Behandeln von Blut ausserhalb des Körpers in gleicher Weise mit Quecksilberemulsion eine Spur von Metall in dessen Serum zu entdecken (*Fürbringer* 1880).

In die Haut als Salbe eingerieben, gelangt Hg in jener äusserst feinen Zertheilung nach Untersuchungen von *Rindfleisch, Neumann, Fürbringer* u. A. in die Ausführungsgänge der Schweiss- und Talgdrüsen, sowie in die Haarsäcke; die Epidermis soll es jedoch (im Widerspruche zu *Voit, Overbeck, Blomberg* u. A.), selbst in Dampfform nicht durchdringen. Hingegen lassen sich nach Beobachtungen *Fürbringer's* die Metallkügelchen bei Application auf excoriirten und wunden Hautstellen bis in die Gewebsmaschen des Coriums und in das Innere verletzter Capillaren verfolgen.

Die mehr oder weniger tief in die Drüsensäcke der Haut eindringenden Hg-Kügelchen verlieren dort ihren Glanz, und nehmen nach und nach an Menge ab, indem sie unter Einwirkung der Bestandtheile der Hautsecrete (Eiweissstoffe, fette Säuren, Kochsalz etc.) zunächst in ein Oxydulsalz überführt und resorptionsfähig werden. Die mit letzteren in Contact kommenden Zellen unterliegen hierbei einem fettig körnigen Zerfalle (*Rindfleisch* 1870). Nicht mit Unrecht wird die sich so bildende Hg-Verbindung in Folge ihrer Reizwirkung als Ursache der besonders auf zarter, reizbarer Haut nach Einreibung von grauer Salbe auftretenden Erytheme und Eczeme angesehen. Aeltere, mit Hilfe ranziger Salbe oder Zusatz von Terpentin (behufs leichterer Exstinction des Metalles) bereitete Mercurialsalben enthalten stets fettsaures Hg_2O, von dem allein, wie *v. Bärensprung* und *G. C. Hoffmann* behaupten, die Hg-Wirkungen bei Anwendung der Salbe bedingt werden sollen.

Leichter als durch die Hautdecken gelangt metallisches Hg in feinster Zertheilung von den Schleimhäuten, sowie von wunden und excoriirten Hautstellen in die Circulation, indem es zum Theile schon an den Applicationsstellen in die für das Zustandekommen seiner Wirkungen geeigneten Verbindungen überführt wird. Es erklärt dies den verhältnissmässig schnellen Eintritt der Wirkungserscheinungen nach Einfuhr fein zertheilten Quecksilbers in den Magen oder in Form von Suppositorien aus grauer Salbe in den Mastdarm, bei welch letzterer Anwendungsweise das Hg sehr bald im Harne, sowie in der Milch nachgewiesen werden kann (*Hamburger* 1877).

Quecksilberdampf eingeathmet, wird auf der Schleimhaut der Luftwege niedergeschlagen und das fein zertheilte Metall bei der innigen Berührung mit den vorhandenen Secreten derselben und der Gegenwart von O unter Bildung von Oxydul resorptionsfähig gemacht. Die in solcher Umwandlung begriffenen Quecksilbertheilchen rufen bei ihrer Berührung mit den nur von zartem Epithel bekleideten Schleimhäuten entzündliche Reizung hervor. Bei stärkerer Concentration der Dämpfe kommt es (nach Versuchen an Thieren) zur Hyperämie der Luftröhren- und Bronchialschleimhaut, in deren Secrete sich Hg-Kügelchen finden, in den Lungen zur Bildung von stecknadelkopf- bis linsengrossen,

jene Kügelchen einschliessenden hyperämischen Flecken und nach mehreren Tagen zur Entstehung von den Miliartuberkeln ähnlichen Knötchen (*v. Bärensprung* 1856).

Beim Einathmen jener geringen Hg-Mengen, wie sie bei gewöhnlicher Temperatur in Räumen verdampfen, in denen sich grosse Massen des Metalles ausgebreitet befinden, stellen sich ohne bemerkbare locale Reizwirkung, früher oder später Erscheinungen des constitutionellen Mercurialismus mit besonderer Betheiligung der nervösen Centralorgane ein. Selbst die bei Schmiercuren nach Einreibung grauer Salbe verdampfenden und mittelst der Respirationsbewegungen auf die Schleimhaut des Mundes und der Luftwege gelangenden minimalen Metallmengen sollen, nach Behauptung mehrerer Autoren (*Balassa, Kirchgässer, Nothnagel, Samuelsohn* u. A.), für das Zustandekommen der Allgemeineinwirkungen von wesentlicher Bedeutung sein. *Fr. Müller* (1886), wie auch *A. Rémond* (1888) machten die Beobachtung, dass Personen, die jenen Dämpfen (in sorgfältig abgeschlossenen Zimmern, in welchen mit Quecksilbersalbe bestrichene Gazelappen oder fein zertheiltes Hg in grosser Ausdehnung sich befinden) ausgesetzt werden, nach mehrtägigem Verweilen solche Mengen des Metalles aufnehmen, dass sich dieses im Kothe, sowie im Harne derselben, im ersteren reichlicher und früher als in diesem, nachweisen lässt, und auch bei Syphilitischen unter dem Einflusse jener geringen Hg-Mengen die Krankheitserscheinungen anfangs zwar langsam, nach einmal eingetretener Besserung aber auffallend schneller zurücktreten.

Das dem Körper einverleibte Quecksilber lässt sich früher oder später im Blute und wohl auch in allen Organen, Se- und Excreten nachweisen. Besonders reichlich findet es sich in der Galle, sowohl bei stomachaler, wie nach epi- und hypodermatischer Einverleibung; in geringster Menge in den Muskeln und den Knochen. Am längsten vermag es sich in der Leber, über 1 Jahr hinaus (*Gorup-Besanez*), zu erhalten.

Bei einem Hunde, dem in 31 Tagen 2,798 Calomel mit der Nahrung eingebracht wurden, fand *Riederer* (1868) in dem gesammelten Kothe 77%, im Harne 2%, in der Leber 0,0066%, im Herzen, Gehirne und in den Lungen 0.0027%, in den Muskeln aber nur 0,00 4% Hg. Bei einem anderen Hunde, der 1,709 Calomel durch längere Zeit bekam, waren im Kothe 64%, im Harne 9% auffindbar. Von mehreren Autoren wird das Vorkommen regulinischen Quecksilbers in Geweben, namentlich in den Knochen behauptet, wofür sich schwer eine Erklärung geben lässt.

Die Elimination des Quecksilbers aus dem Körper scheint wie die anderer Metalle zumeist in der Verbindung eines löslichen Albuminates durch alle Se- und Excrete zu erfolgen. Nach *Overbeck* (1861) u. A. ist das Hauptausscheidungsorgan die Leber. Constant und in grösster Menge findet sich das Quecksilber in den Fäces. Im Harne lässt es sich ebenso nach interner, wie subcutaner oder epidermatischer Einfuhr der verschiedenen Präparate nachweisen. Da das Quecksilber im eiweissfreien Harne ausgeschieden wird, so lässt dies schliessen, dass das im Körper entstandene Hg O-Albuminat wieder zersetzt wird (*Naunyn*).

Schon nach der zweiten Einspritzung von 0,009 Sublimat fand *Bamberger* und nach einmaliger hypodermatischer Injection des Salzes *Grünfeld* Quecksilber im Harne, *Ed. Welander* (1886) dasselbe nach abführend wirkenden Dosen von Calomel schon in der fünften Stunde und 18 Tage lang continuirlich, bei Einführung per anum am folgenden Tage und fast ebenso rasch bei Einreibungscuren mit Quecksilbersalbe, wo die Ausscheidungsmenge im Urin nach 14—15 Tagen ihr Maximum erreicht hatte; auch bei beschränkter localer Application (mit Salbe, Pflastern) auf Bubonen etc. liess sich Hg im Urin schon in den nächsten Tagen (*Röhrig*) entdecken, hingegen im Speichel nach jeder der erwähnten Applicationsweisen nur bei starker Stomatitis und in geringer Menge; nicht selten fehlte es darin trotz des Nachweises in Fäces und Urin. *Alsberg* (1880), wie schon *Becker* und *Kaemmerer* (1875) constatirten das Vorkommen von Hg im Harne nach dem Einstäuben von Calomel in die Conjunctiva des Auges. Im Gegensatze zu *Hery* und *Chevallier, C. G. Lehmann, Kühne, Kahler* u. A. haben *Gerhardt, Personne, Lewald* und *C. Binz* bei Einreibungscuren Hg in der Milch nachgewiesen, ebenso *Klug* (1876) und *Welander* den Uebergang des Hg durch die Milch stillender Frauen auf den Säugling, der jedoch ein sehr ungleicher und unsicherer ist (*Fehling* 1888). *Welander* fand nach Sublimatinjection Quecksilber im Urin des Säuglings und *S. Jolin* (1888) in den Organen einer ausgetragenen Frucht, die während der Behandlung mit Calomelinjectionen plötzlich starb, *Robolski* (1884) auch bei trächtigen Kaninchen im Fötus und fötalem Kreislauf.

Der Zeitpunkt, bis zu dem die natürliche und freiwillige Elimination des einverleibten Hg durch die Nieren beendet ist, wird von den Auteren verschieden angegeben. *Schuster* fand bei 52 Harnuntersuchungen in keinem einzigen Falle Hg im Urin noch nach dem sechsten Monate; meist ist nach Untersuchungen *Welander's* die Elimination in 4—6 Monaten vollendet, selten dauert sie über 1 Jahr an. Gesteigerter Stoffwechsel bietet die Möglichkeit, aber keine zwingende Nothwendigkeit für die Hg-Ausscheidung durch den Harn (*Oberländer* 1880). Das Quantum der täglichen Hg-Elimination bei Quecksilbercuren hält sich innerhalb enger Grenzen. Auf der Höhe der Behandlung kann es auf 0,002—0,003 Hg im Tage geschätzt werden (*Winternitz*). *Kahler* hat bis 0,0028 Hg in 1 Liter Harn gefunden. Von *Wirth* und *Brasse* (1887) werden 0,004 Hg im Tage als Ausscheidungsmaximum der noch ohne Gefahr zu ertragenden Hg-Aufnahme angenommen. Nach *Vajda* und *Paschkis* (1880), sowie *Oberländer* ist die Hg-Abfuhr keine regelmässige; sie sinkt und steigt zeitweise oder wird von completen Pausen unterbrochen. *Welander* leugnet sowohl die discontinuirliche, als auch nach Jahren erfolgende Hg-Elimination im Harne.

Trotz der geringen Menge (0,012) des subcutan eingeführten Sublimats erscheint Hg nach *O. Schmidt* (1879) früher im Harne und in grösserer Menge, als nach Einreibungen von grauer Salbe (mit 1,75 Hg) oder interner Verabreichung von Calomel (0,18 tägl.), welches in dieser Beziehung die Mitte zwischen jenen beiden hält. Aus der Menge des bei Mercurialcuren mit dem Harne ausgeführten Quecksilbers lässt sich jedoch kein Schluss auf dessen Heilwirkung ziehen.

Symptomatologie. Die Erscheinungen constitutioneller Hydrargyrose werden am reinsten an Quecksilberarbeitern beobachtet. Bei mit Lues Behafteten mengen sich die Symptome dieses Leidens mit denen der Hydrargyrose nicht selten in dem Masse, dass es zuweilen schwer zu entscheiden ist, welcher von den beiden Erkrankungen einzelne Erscheinungen derselben angehören. Nach schon lange widerlegter Behauptung der Antimercurialisten wären die Tertiärformen der Syphilis lediglich Symptome chronischer Mercurialvergiftung.

Entzündung der Mundschleimhaut (Stomatitis mercurialis) und Speichelfluss (Ptyalismus mercurialis) sind, namentlich bei medicinischer Anwendung des Quecksilbers, die ersten und auch am meisten in die Augen fallenden Zufälle des constitutionellen Mercurialismus. Gewöhnlich gehen ihnen Appetitverlust und metallischer Geschmack voran. Zahnfleisch, sowie die übrige Mundschleimhaut erscheinen geröthet, Zähne und Zunge mit gelblichem Schleime bedeckt, Kauen und Schlingen werden schmerzhaft und ein widerlicher Geruch (Halitus mercurialis) dringt aus dem Munde, der seine Ursache in fortgesetzter Zersetzung der Mundsecrete hat.

Die Menge des abgesonderten Speichels ist eine meist beträchtliche; sie kann unter Umständen 2—5 Kgrm. im Tage und darüber erreichen, so dass derselbe ununterbrochen aus dem Munde fliesst, dem Kranken den Schlaf raubt und durch theilweisen Abfluss in den Magen Verdauungsbeschwerden verursacht. Bei Kindern tritt der Speichelfluss nicht in dem Grade wie bei Erwachsenen auf, und in umso geringerem, je jünger sie sind; doch zeigen sich auch in dieser Beziehung grosse Verschiedenheiten. Bei sorgfältiger Reinhaltung der Mundhöhlenschleimhaut und der Zähne treten die hier geschilderten Erscheinungen weit weniger intensiv auf.

Der stark riechende und alkalisch reagirende mercurielle Speichel zeigt anfänglich ein höheres, später ein geringeres spec. Gewicht, als der normale und findet sich darin oft Quecksilber, welches als Albuminat daselbst erscheinen (*Byasson* 1872), bei fehlender Stomatis jedoch gewöhnlich fehlen soll (*O. Schmidt* 1879). Der von mehreren Seiten aufgestellten Behauptung, dass das mit dem Speichel eliminirte Hg reizend auf die Mundschleimhaut wirke und reflectorisch durch Erregung der Secretionsnerven der

Drüsen die Absonderung derselben zum Speichelfluss steigere, widerspricht *v. Mering* (1880), welcher den Ptyalismus als Erscheinung der Allgemeinwirkung durch Reizung der secretorischen Speicheldrüsennerven vom Centrum aus oder ihren Endigungen ansieht, da Stomatitis auch ohne Speichelfluss, und umgekehrt dieser ohne jene bestehen kann. *Balassa* und *Kirchgasser*, auch *Samuelsohn* (1872) vertreten die Ansicht, dass der mercurielle Speichelfluss bei Schmiercuren hauptsächlich durch das Einathmen von Hg-Dämpfen entstehe.

Mit Steigerung der mercuriellen Stomatitis, wenn dieser durch eine geeignete Behandlung nicht vorgebeugt wird, schwellen Zahnfleisch, Zunge, sowie die übrige Mund- und die Rachenschleimhaut noch mehr an, verfärben sich und werden sehr schmerzhaft. Das leicht blutende Zahnfleisch löst sich allmälig von den Zähnen, welche schmerzen und locker werden. Die Speicheldrüsen, wie auch die Lymphdrüsen am Halse schwellen an und werden empfindlich; Kauen, Schlingen und Sprechen sind erschwert, allgemeines Unwohlsein, oft auch Fieber vorhanden. Bei nicht höher gesteigerter Wirkung des Quecksilbers und sorgfältiger Pflege des Mundes schwinden in verhältnissmässig kurzer Zeit die hier geschilderten Erscheinungen. Auch eine von der Stomatitis unabhängige, dieser zumeist vorausgehende Pharynxhydrargyrose soll es geben (*Schumacher, Sommerbrodt* 1886).

In schlimmen und vernachlässigten Fällen kann die Anschwellung der Zunge und übrigen Mundtheile so bedeutend werden, dass erstere nicht mehr im Munde Platz findet und die Athmung behindert. An ihren Rändern zeigen sich flache Zahneindrücke, welche, wie auch solche Stellen, an denen die Schleimhaut Falten bildet und sich zersetzende Mundsecrete, sowie Speisereste länger zu verweilen pflegen, Sitz seichter, gelblichweisser, speckiger Geschwüre werden, die sich allmälig vergrössern, zusammenfliessen, endlich das Periost der Kieferknochen ergreifen und zur Necrose derselben mit mehr oder minder ausgedehntem Substanzverluste führen. Heilen jene Geschwüre, so bleiben strahlenförmige, weisse Narben zurück, nicht selten Verwachsungen der Kieferfortsätze mit der Wangenschleimhaut, welche die Functionen dieser Theile mehr oder minder bedeutend erschweren können. Die Entzündung kann sich auch vom Schlunde nach dem Larynx fortpflanzen und durch Schwellung seiner Schleimhaut Erstickungsgefahr bedingen.

Bei hohen Graden mercurieller Stomatitis, wie solche bei unvorsichtiger Anwendung von Quecksilberpräparaten, namentlich nach Schmiercuren, bei cachectischen Zuständen, Mangel an Pflege des Mundes, nach Unterdrückung der Hautausdünstung etc. in früheren Zeiten häufig beobachtet wurden, leiden beträchtlich die Ernährung und Blutbildung und kann es bei längerer Dauer oder hohem Grade des die Entzündung und Necrose begleitenden Fiebers, wie auch in Folge von Blutungen, erschöpfenden Durchfällen, Pyämie, Hydrops etc. zu einem letalen Ausgange kommen.

Störungen von Seite des Verdauungsapparates sind fast nie fehlende Erscheinungen chronischer wie acuter Hydrargyrose. Dieselben äussern sich bei mehr protrahirtem Verlaufe durch Aufgetriebensein des Epigastriums, Appetitlosigkeit, Dyspepsie, Erbrechen und Durchfall, nicht selten mit Verstopfung abwechselnd. Nach Einverleibung grösserer Quecksilbergaben, sowohl vom Magen und anderen Schleimhäuten aus, als auch von Wundflächen, vom subcutanen Bindegewebe oder von der Haut, macht sich die deletäre Action des Quecksilbers vorwiegend auf der Schleimhaut des Tractus intestinalis geltend, und zwar in Gestalt einer hämorrhagisch-diphtheritischen Entzündung des Dickdarmes, welche das Auftreten blutiger, den dysenterischen ähnlicher, von quälendem Tenesmus begleiteter Darmentleerungen (vergl. a. pag. 437) bedingt, zu deren Bekämpfung Ricinusöl in grösseren Dosen (30,0, 3—4stündl.), aber nicht Morphin von Nutzen ist *(v. Ziemssen)*.

Constant finden sich bei acutem Mercurialismus intensive Hyperämie der Magen- und Darmschleimhaut, in höheren Graden Blutungen, hämorrhagische Erosionen und Geschwüre, besonders im Colon und Coecum (*Rosenbach, v. Mering, Heilborn*). Die oben erwähnte hämorrhagisch-diphtheritische Colitis ergreift hauptsächlich die Höhe der prominenten Schleimhautfalten, was von einzelnen Autoren als Aetzwirkung in Folge von Ausscheidung des Giftes aus dem Blute (in einer corrosiv wirkenden Hg-Verbindung) angesehen wurde. Aus einem Versuche am Hunde kam *Grawitz* (1887) zu dem Ergebnisse, dass die Schorfbildung nicht auf einer Contactwirkung mit ätzendem Darminhalte beruhe, sondern auf heftiger krampfhafter Contraction der Muscularis in Folge der Reizung, welche das Hg auf diese beim Durchströmen des Blutes durch den Darm ausübt, an deren Falten es bei extremer Hyperämie seiner Schleimhaut zu Erosionen, schliesslich zur Entstehung necrotischer Herde und Ansiedlung von Bacterien kommt.

Der grösste Theil des auf einem oder dem anderen dieser Wege aufgenommenen Quecksilbers wird durch den Stuhl abgeführt, womit sowohl die nach Einfuhr in den Magen unresorbirt gebliebenen, als auch die durch Speichel, Galle und Darmschleimhaut wieder ausgeschiedenen Mengen den Körper verlassen. Unter der Einwirkung des Schwefelwasserstoffes der Darmgase finden sich dieselben im Kothe grösstentheils als Schwefelquecksilber. Die Ausscheidung des Quecksilbers durch den Darm hält noch wochenlang nach beendeter Cur an (*Schuster* 1877); auch das der Haut incorporirte wird vorwiegend durch die Gallensecretion und mit den Fäces eliminirt (*Hamburger* 1877).

Nach lange dauernder Invasion minimaler Mengen metallischen Quecksilbers kommt es zu eigenthümlichen nervösen Störungen, namentlich von Seite des Gehirnes und Rückenmarkes, welche von mehreren Autoren (*Picket, Landerer* u. A.) als Folgen von Anhäufung des Giftes in denselben angesehen werden. Am meisten, wie auch am intensivsten erscheint das mercurielle Nervenleiden, meist neben anderen Symptomen von Hydrargyrose, bei solchen Personen, welche vermöge ihrer Beschäftigung tagelang in mit Quecksilberstaub oder -Dampf geschwängerter Luft sich aufhalten müssen und das in seiner Gesammtheit den gewerblichen Mercurialismus darstellt. Derselbe ist durch einen eigenthümlichen Zustand nervöser, insbesondere psychischer Aufregung charakterisirt, von *Pearson* und *Kussmaul* (1861) Erethismus mercurialis genannt, welcher bei fortdauernder Einwirkung des Quecksilbers in die schwereren Erkrankungsformen von Tremor und Cachexia mercurialis übergeht.

Dieser Intoxicationsform unterliegen nach den von *Raimondi* (1885), *A. Baaz* (1886), *M. Letulle, Wollner* (1887) und den zuvor genannten Autoren gemachten Erfahrungen vornehmlich solche Personen, welche mit der Gewinnung oder gewerblichen Bearbeitung des Quecksilbers beschäftigt sind, wie die Arbeiter in Quecksilberminen und -Hüttenwerken, namentlich die bei den Oefen, beim Kehren der Essen und Camine Beschäftigten (*Baaz*), dann die Feuervergolder, Zündhütchen- (bezüglich Knallquecksilber-) Erzeuger, Spiegelbeleger, Verfertiger von Thermometern und Barometern etc., indem sie das Metall durch die Respirationswege (in Form von Dampf und Staubtheilchen), unbedeckte Hautstellen und den Mund (mittelst der Nahrungsmittel) fortwährend, wenn auch in kleinsten Mengen, aufnehmen. Die Widerstandsfähigkeit dieser Arbeiter gegen das Gift ist nach *Kussmaul's* Beobachtungen eine sehr verschiedene. Unreine, in ihrer Ernährung herabgekommene Personen werden schon in kurzer Zeit, manche erst nach Jahren von dieser Erkrankung befallen.

Die Erscheinungen des Erethismus mercurialis treten bald in Begleitung mercurieller Mund-, Magen- und Darmleiden auf, bald ohne auffällige Prodrome. Sie äussern sich durch unruhigen oder fehlenden Schlaf, Schwindel, Neigung zu Ohnmachten, Unruhe in den Extremitäten, Herzklopfen, Befangenheit, Schreckhaftigkeit und niedergedrückte Gemüthsstimmung neben hohem Grad psychischer Reizbarkeit, die durch geringfügige Anlässe zu Ausbrüchen heftigster Aufregung führt. Bei weiterer Entwicklung dieses Zustandes, oder nach rascher Aufnahme grösserer Hg-Mengen, zuweilen auch plötz-

lich nach längerer, die Gesundheit nicht auffällig gefährdender Arbeit mit Quecksilber kommt es zum Tremor mercurialis.

Das auf die mimischen Gesichtsmuskeln und die Hände anfänglich sich beschränkende Zittern breitet sich besonders während einer psychischen Aufregung bald über die Zungenmuskeln (Stottern bis zur Unverständlichkeit, Psellismus mercurialis) und die Arme, später über die Muskeln der Unterextremitäten und des Rumpfes aus und kann sich zu convulsivischen, der Paralysis agitans ähnlichen Bewegungen steigern. In der Ruhe lassen die zitternden Bewegungen nach und hören im Schlafe meist auf.

Zum Tremor und der bis zur Parese einzelner Muskelgruppen sich steigernden Schwäche gesellen sich früher oder später sensible Störungen in Form von Gelenkschmerzen, Kopf- und Gesichtsalgien, Gefühl von Ameisenkriechen, Taubsein der Extremitäten und Analgesien, endlich Abnahme des Gedächtnisses und Urtheilvermögens, selten andere psychische Störungen. Die elektrische Muskelerregbarkeit bleibt erhalten, ebenso die Reflexerregbarkeit.

Bei längerem Bestehen des Leidens, namentlich nach wiederholtem Auftreten von Stomatitis, Magen- und Darmaffectionen mit ihren Folgezuständen machen sich mehr und mehr allgemeine Abmagerung, fahle Gesichtsfarbe und Kräfteverfall neben nervöser und psychischer Hyper- und Dysästhesie als Erscheinungen der Cachexia mercurialis bemerkbar. In seltenen Fällen führt der Erethismus unter Schwinden des Bewusstseins und Delirien zum Tode. Meist tritt derselbe in Folge heftigen Darmcatarrhs oder Infiltration der Lungen ein. Häufig ist das Vorkommen der Lungentuberculose bei diesen Arbeitern (in Idria 1%), während deren Nachkommen in Folge von Fraisen, Rachitis, scrophulösen und tuberculösen Leiden zum Opfer fallen (*Baaz*).

Beim gewerblichen Mercurialismus scheint das Quecksilber in den Organen (Gehirn, Rückenmark, Leber etc.) hartnäckiger als bei medicinaler Anwendung zurückgehalten zu werden. Selbst nach erfolgter Genesung bleiben oft noch lange, wenn nicht für immer, einzelne Symptome, wie Zittern, Parese und Geistesschwäche, zurück.

E. J. Wising (1880) fand bei an chronischem Mercurialismus Verstorbenen Gehirn und verlängertes Mark intact, hingegen im Rückenmark, namentlich an den Seitensträngen des Lumbartheiles Verkleinerung der Markscheiden bei normalen Axencylindern und häufigeres Vorkommen der Kerne des Reticulum. Zu einem ähnlichen Resultate kam *Letulle* bei mit Hg chronisch vergifteten Thieren, und sieht als Ursache jenes Leidens Schwund des Nervenmarkes, insbesondere seiner fettartigen Stoffe (des Myelins) an.

Zur Verhütung gewerblicher Mercurialintoxication sind ausgiebige Ventilation, die grösste Reinlichkeit von Seite der Arbeiter, Waschen der Hände und des Gesichtes, fleissiges Säubern der Mund- und Rachenschleimhaut, Ablegen der Arbeitskleider beim Verlassen der Arbeitsräume, Untersagung des Essens und Heizens in denselben, Abschluss von Mund und Nase durch einen geeigneten Respirator und gute Ernährung geboten. In Spiegelfabriken soll das Einathmen stark verdünnter Dämpfe von Ammoniakflüssigkeit (am Boden des Arbeitsraumes ausgegossen) von grossem Nutzen gegen die schädlichen Wirkungen des Hg für die Arbeiter sein (*M. J. Mayer* 1873), ohne jedoch eine Erklärung dafür abgeben zu können.

Zur Förderung der Ausscheidung des Hg werden kleine Gaben von Jodkalium (*Melsens, Hannon* u. A.) empfohlen, welches mit dem im Körper latenten Hg sich verbinden und gelöst durch den Harn ausgeschieden werden soll. *v. Vajda* und *Paschkis* (1883) stellen diesen Einfluss der Jodalkalien auf die Hg-Ausscheidung in Abrede; auch *Baaz* konnte sich von der Wirksamkeit jenes Mittels nicht überzeugen. Wichtiger erscheint die Bethätigung des Stoffwechsels durch Benützung von Schwefel- und Kochsalzwässern, namentlich zu Badecuren (*Güntz* 1877) und die Förderung der Blutbildung durch roborirende Diät, Eisenpräparate etc.; zur Bekämpfung von Tremor und Parese die Anwendung der Elektricität. Schwere Formen sind unheilbar.

Mercurielle Hautleiden (Hydrargyria) treten nicht selten als Erscheinungen der Allgemeinwirkung des Hg in Gestalt von Erythemen und Eczemen auf, seltener von Blasen, Pusteln und Phlegmonen, die zu Ulcerationen führen und mitunter den durch Syphilis bedingten Hautleiden gleichen können. Auch Ausfallen der Haare wird als Folge mercurieller Wirkung angegeben. Die Schweissdrüsensecretion bietet nichts Charakteristisches. Im Schweisse fanden *Bergeron* und *Lemaître* Quecksilber, desgleichen *Feinberg*.

Nach hypodermatischer Injection grösserer Sublimatdosen, wie auch bei Anwendung grauer Salbe hat man in den Knochen als

charakteristischen Befund eine gleichmässig verbreitete Hyperämie des Markes mit Austritt von Blutfarbstoff und bei längerem Bestehen die Markzellen atrophirt angetroffen (*M. Heilborn* 1878) Aehnliche Veränderungen fanden sich auch bei Fütterungsversuchen mit Sublimat an Säugern (*Raymondi* 1880). Die Anwesenheit von Hg in den Knochen liess sich elektrolytisch erweisen. *Heilborn* bringt diese Veränderungen in Zusammenhang mit den mercuriellen Knochenschmerzen, die bei der gegenwärtig vorsichtigeren Anwendungsweise der Hg-Präparate nur selten zur Beobachtung gelangen.

Länger fortgesetzter Quecksilbergebrauch selbst kleiner arzneilicher Dosen beeinträchtigt nach und nach die Bildung rother Blutkörperchen und setzt die Ernährung, sowie den Kräftezustand zum Theile schon aus Anlass des durch die localen Affectionen fieberhaft gesteigerten Stoffumsatzes allmälig herab. Eine direct fiebererregende Eigenschaft kommt aber dem Quecksilber nicht zu. Die Stickstoffausscheidung fand *v. Boeck* (1869) bei einem mit Hg behandelten Syphiliskranken wie vor dem Beginn der Cur; auch *Schlesinger* (1881) vermochte eine Steigerung der Harnstoffausscheidung bei Hg-Gebrauch nicht nachzuweisen.

In kleinen Dosen verabreicht, hindert Hg bei Gesunden wie auch bei Syphilitischen, mit oder ohne Jodkalium behandelt, anfänglich den Zerfall der rothen Blutkörperchen und bedingt, so lange nicht Stomatitis, Magenbeschwerden und Durchfall eingetreten sind (*E. Robin* 1888) eine Zunahme, bei fortgesetztem (ca 2wöchentlichem) Gebrauche aber eine Abnahme der Zahl der rothen Blutkörperchen, schliesslich führt es wie die Lues selbst zur Oligocythämie (*Wilbonchewitsch, Keyes* 1874). In eminenter Weise beschleunigt Sublimat das Zugrundegehen des Discoplasmas der Blutkörperchen (*P. Ehrlich* 1885).

Quecksilber in minimalen Dosen kann nach Beobachtungen an Thieren (Hunden und Kaninchen) lange Zeit denselben verabreicht werden, ohne dass ihre Ernährung dadurch leidet. Dahin einschlägige Versuche (*Benet, Liégois, Keyes, Schlesinger*) haben ergeben, dass nach 1 Jahr lang fortgesetzten minimalen Sublimatdosen (0,05—0,1 Mgrm., je nach der Grösse der Versuchsthiere) die Zahl der rothen Blutzellen und das Körpergewicht, hauptsächlich durch vermehrten Fettansatz im Bindegewebe, nicht ganz unerheblich zugenommen hatte; aber auch partielle atheromatöse Erkrankung der Aorta und starke Verfettung des Nierenepithels wurden darnach beobachtet (*Schlesinger*).

Mit zunehmendem Sinken der Ernährung und Blutbildung bei fortgesetzter Quecksilberzufuhr wird die Menstrualsecretion spärlicher, unregelmässig und setzt endlich aus. Unter dem Einflusse des Quecksilbers stehende Schwangere sind zu Abortus oder Frühgeburt geneigt, die Neugeborenen schwächlich und schlecht genährt. Die Milch der Säugenden soll fettreicher, aber zuckerärmer werden (*Vernois & Bequerel*).

Toxische Gaben, wie auch längere Einwirkung arzneilicher Dosen von Hg-Präparaten setzen die Energie der Muskeln, sowie des Herzens und damit den Blutdruck herab (*v. Mering*), hauptsächlich in Folge der sich darnach entwickelnden Fettdegeneration ihrer Primitivfasern. Nach energischer Anwendung von Quecksilber (Schmiercuren) hat man, zumal in früheren Zeiten, nicht selten acut auftretenden mercuriellen Erethysmus unter den Erscheinungen von Herzklopfen, kleinem, unregelmässigem, aussetzendem Puls, Unruhe, Beklommenheit, Ohnmachten, wie auch plötzlichen Tod nach einiger körperlicher Anstrengung in Folge hochgradiger Herzschwäche eintreten gesehen.

v. Mering (1881) beobachtete bei subcutaner Injection von Verbindungen des Quecksilberoxyds mit Amidosäuren (Acetamid, Glycocoll) als Erscheinung acuter Hg-Vergiftung bei Warmblütern stets eine beträchtliche Erniedrigung des Blutdruckes mit

starkem Sinken der Pulsfrequenz (wahrscheinlich als Folge von Gefässlähmung). Nach grösseren Dosen sterben die Thiere durch Stillstand des Herzens; das anfänglich beschleunigte Athmen wird unregelmässig, stossweise. Schon 24 Stunden nach Anwendung von Glycocollquecksilber ist Hg im Harne anzutreffen (*Nega* 1882).

Was die Beschaffenheit des Harnes betrifft, so zeigt dieser bei chronischer Hydrargyrose keine wesentlichen Aenderungen hinsichtlich seiner normalen Bestandtheile; von einzelnen Autoren wird das Auftreten von Polyurie (*N. Paton* 1886) angegeben. Bei acutem Mercurialismus kommt es jedoch unter Abnahme der Harnmenge nicht selten zur Albuminurie (*Rosenbach, v. Mering* u. A.), was als Zeichen vermehrter Hg-Ausscheidung durch die Nieren anzusehen ist und zur Vorsicht mahnt (*Fürbringer* 1885). Auch Zucker (*Salkowski, Lazarevich* u. A.) und Leucin (*Overbeck*) wurden in einzelnen Fällen im Harne angetroffen.

Bei mit Sublimat vergifteten Hunden fanden sich neben anderen Veränderungen der Nieren in den geraden Harncanälchen die zuerst von *Salkowski* (1866) an Kaninchen beobachteten Ablagerungen von kohlensaurem und phosphorsaurem Kalk, das Epithel derselben fettig degenerirt. *Lazarevich* (1879) vermochte jene Kalkablagerungen in den Harncanälchen bei subcutaner Sublimatinjection nicht zu constatiren. Beim Menschen sind solche Kalkinfarcte in jenen Canälchen in einem Falle von Vergiftung mit saurer Quecksilbernitratlösung aufgefunden worden (*Prevost* 1882). Diese Erscheinung tritt umso deutlicher auf, je weniger Hg im Darme sich ablagert (*Heilborn*). Mit Zunahme der Verkalkung nimmt die Harnmenge ab. Der Kalk scheint den Knochen entnommen zu werden, welche in demselben Masse kalkärmer werden sollen (*Prevost*).

Therapeutische Anwendung des Quecksilbers. Die Hauptindicationen für dieselbe bilden: 1. Syphilis; 2. entzündliche Processe, um die Zertheilung derselben und die Resorption der durch sie gesetzten Exsudate und Gewebsinfiltrate zu fördern; 3. parasitische Bildungen, in der Absicht, selbe zu vernichten und die durch sie veranlassten krankhaften Zustände zu beseitigen.

Durch kein Heilmittel werden die Erscheinungen echter Syphilis (harter Schanker, secundäre und tertiäre), wie auch die Krankheit als Ganzes betrachtet, so sicher zum Schwinden gebracht, als durch eine systematische Anwendung des Quecksilbers oder des Jods und nur dort, wo diese Mittel mangelhaft oder gar nicht angewendet werden, nimmt die Syphilis einen bösartigen Verlauf (*Neisser* 1886). Insbesondere sind es schwere Spätformen, wie Iritis, ulceröse Nasen- und Kehlkopfaffectionen, Gehirn- und Rückenmarksleiden, welche energisch mit Hg behandelt werden müssen. Die Medication damit verursacht bei gehöriger Vorsicht keine Nachtheile; sie kann so oft wiederholt werden, als charakteristische Erscheinungen der Syphilis sich zeigen. Je entschiedener und nachhaltiger in der allerersten acuten Entwicklungsperiode die Hg-Behandlung durchgeführt wird, um so sicherer kann Recidiven und einem protrahirten Verlaufe vorgebeugt werden (*Kaposi* 1886).

Kleine, sonst gut vertragene Tagesgaben gestatten keine so gründliche Mercurisation des Organismus, wie sie, zumal für das Verschwinden gefahrdrohender Symptome, erwünscht ist; sie sind nur bei leichten secundären Formen (maculösen und kurz bestehenden papulösen Exanthemen, Papeln an der Mund- und Genitalschleimhaut etc.) von Erfolg (*J. Neumann* 1885). Die prolongirte Quecksilberbehandlung der Syphilis, wie sie von *Fournier, Neisser* u. A. empfohlen wird, ist keineswegs gefahrlos, da man die Veränderungen in den Geweben und Säften durch das Metall nicht zu controliren im Stande ist (*Naunyn, Jaffé, Minkowski, Caspary* u. A.). Keine Quecksilbercur schützt vor Recidiven. Nach jahrelanger Latenz kann die Krankheit wieder und in einer noch schlimmeren Form erscheinen. Vergl. auch pag. 413.

In allen Fällen ist bei Quecksilbercuren für Reinhaltung und exacte Pflege der Mund- und Rachenschleimhaut Sorge zu tragen und durch Benützung milde adstringirend und antiseptisch wirkender Mittel (Kaliumchlorat, Gerbsäure- und Jodpräparate etc.) in Form von Pinselungen des Zahnfleisches, Zahnpulvern, Mund- und Gurgelwässern, zur Verhütung und Bekämpfung mercurieller Stomatitis beizutragen. Mit

dem Eintritte derselben ist von jeder weiteren Quecksilberanwendung abzustehen.

Nach der Schnelligkeit und Intensität, mit der die Wirkungen der verschiedenen Quecksilberpräparate zu Tage treten, lassen sich dieselben in 3 natürliche, der Höhe ihrer Oxydstufe (vergl. pag. 426) entsprechende Gruppen sondern, als deren Repräsentanten die Mercurialsalbe, das Calomel und der Aetzsublimat erscheinen, durch welche Präparate auch alle mittelst Quecksilber überhaupt erzielbaren Heilerfolge sich realisiren lassen.

I. Zubereitungen des metallischen Quecksilbers.

Von diesen sind nach Ph. A. et Germ. Unguentum Hydrargyri, Unguent. mercuriale, Quecksilbersalbe, Graue Salbe und Emplastrum Hydrargyri, Empl. mercuriale, Quecksilberpflaster, officinell. Die Quecksilbersalbe enthält den 3. Theil, das Quecksilberpflaster den 5. Theil des Gewichtes auf's feinste zertheiltes metallisches Quecksilber.

Zum Behufe der Darstellung der Quecksilbersalbe, auch Unguentum Hydrargyri cinereum, Ung. Neapolitanum genannt, werden nach Ph. A. 200,0 regulinischen Quecksilbers mit ebensoviel Lanolin so lange verrieben, bis keine Hg-Kügelchen mehr wahrzunehmen sind, worauf noch 200,0 einfacher Salbe sorgfältig beigemischt werden. Ph. Germ. fordert für diesen Zweck die Herstellung eines aus 13 Th. Schweinefett und 7 Th. Hammeltag bereiteten Salbengemenges, von dem zunächst 3 Th. in kleinen Portionen zur Extinction von 10 Th. Hg verwendet werden, worauf der Rest nach und nach zugesetzt wird. Von den beiden einst offic. Hg-Salben: Unguentum Hydrargyri fortius und Unguentum Hydrargyri mitius enthielt die stärkere die Hälfte, die schwächere nur den fünften Theil ihres Gewichtes Quecksilber.

Für die Bereitung des Quecksilberpflasters, einstens Emplastrum de Vigo genannt, bestimmt Ph. A., dass 100,0 Hg durch Verreiben mit 50,0 Lanolin auf's feinste vertheilt und mit 350,0 bei gelindem Feuer geschmolzener Heftpflastermasse zu einem Pflaster geformt werden, in dem Hg-Kügelchen nicht mehr ersichtlich sein dürfen. Nach Ph. Germ. ist das Pflaster durch Mischen eines geschmolzenen Gemenges aus 300 Th. Bleipflaster und 50 Th. gelbem Wachs mit 100 Th. mittelst Terpentinöl extinguirten und mit 50 Th. Terpentin verriebenen Quecksilbers zu bereiten.

Das zur Bereitung jener Präparate dienende Quecksilber des Handels, Hydrargyrum depuratum, Mercurius vivus, ist gewöhnlich so rein, dass es ohneweiters hierzu verwendet werden kann. Es muss eine metallisch glänzende Oberfläche zeigen und sich in sehr bewegliche, nicht zähflüssige oder unter Hinterlassung eines schwarzen Staubes schwanzartig sich verlängernde Tropfen (bei Verunreinigung mit fremden Metallen, wie Blei, Zinn, Zink, Wismuth etc.) vertheilen lassen. Reines Quecksilber ist $13^1/_2$mal schwerer als Wasser, siedet bei 360°, verdunstet aber kaum merklich schon bei gewöhnlicher Temperatur.

Nicht blos mit Fetten, auch mit anderen indifferenten Substanzen (Gummi, Zucker, Kreide, Magnesia) lässt sich regul. Quecksilber durch anhaltendes Verreiben ausserordentlich fein zertheilen (abtödten, extinguiren) und in ein schwarzgraues Pulver (Aethiops mercurialis) dadurch verwandeln.

Eine Salbe, die nur 1 Grm. Quecksilber enthält, schliesst 151,910.000 Kügelchen ein, deren Radius im Mittel mit 0,004.872 Mm. berechnet wurde *(Voit)*. In dem Verhältnisse, als diese Oberflächenzunahme des Metalles sich erhöht, welche in solcher Weise das 534fache beträgt, nimmt auch unter dem Einflusse der oben gedachten Bedingungen die Bildung löslicher und resorptionsfähiger Verbindungen zu.

Die Extinction des Hg durch Verreiben mit den gewöhnlichen neutralen Fetten wird nur mühsam, leichter mit Hilfe von Lanolin oder vorräthiger Quecksilbersalbe bewirkt. Wird letztere (im Verhältniss von 1 : 6), wie dies sonst üblich war, für jenen Zweck benützt, so beschleunigt sie, wie ranziges Fett die Abtödtung des Hg, aber auch die Bildung von fettsaurem Quecksilberoxydul, weshalb ihre Benützung aus diesem Grunde (pag. 427) verwerflich erscheint.

Flüssiges Quecksilber, in grösserer Menge (100,0—500,0) verschluckt, geht in kurzer Zeit mit dem Stuhle wieder ab. Vermöge seines Gewichtes löst das sich fortwälzende Metall durch Zerrung der

Darmwandungen reflectorisch stärkere peristaltische Bewegungen aus *(Traube)* und vermag auf solche Weise das Leben bedrohende Widerstände, welche der Fortbewegung des Darminhaltes sich entgegenstellen, mitunter zu bewältigen.

Längere Zeit im Darme zurückgehalten, kann diese Quecksilbermasse Hydrargyrose selbst in hohen Graden herbeiführen; doch auch schon nach verhältnissmässig sehr kleinen Mengen können Erscheinungen derselben auftreten, wenn das Metall im Zustande feinster Zertheilung in den Organismus eingeführt wird und gleichen die nach dem Einbringen des so beschaffenen Metalles in die Verdauungswege auftretenden Wirkungserscheinungen sehr jenen bei internem Gebrauche von Calomel in nahezu gleichen Gaben.

Quecksilber, im Zustande feinster Zertheilung, als graue Salbe, Kaninchen in die Haut eingerieben, tödtet diese in der Menge von 0,033 für je 100,0 des Körpergewichtes (*Bálogh* 1876),

Flüssiges Quecksilber, Thieren in grösserer Menge in die Jugularvene injicirt, führt regelmässig den Tod derselben unter Bildung von Embolien in den Lungengefässen herbei (*B. Cohn* u. A.). In Dosen von 0,025—0,3 Kaninchen in die Vena cruralis injicirt, hatte dasselbe keine merkbare Störung des Befindens, zu 0,5 hypodermatisch einverleibt, aber ein käsiges Infiltrat zur Folge. Syphilitischen regulinisches Hg subcutan injicirt, bewirkte in der Regel Abscesse an den Einstichstellen; der Eiter war quecksilberhaltig, aber weder Salivation, noch eine Wirkung auf die syphilitischen Symptome darnach bemerkbar; auch im Harne fand sich kein Hg. In Emulsionsform (Hydrarg. 2,0, Mucil. Gm. arab., Glycer. ana 10,0) verursachte jedoch das auf's feinste zertheilte, von jeder Spur oxydirten Metalles freie Quecksilber bei subcutaner Einverleibung (in der Menge von 0,02—0,075 regul. Hg als Einzeldosis) Infiltration an den Einstichstellen, Auftreten von Hg-Spuren im Harne, aber nur geringe therapeutische Wirkung *(Fürbringer)*.

Bei Application grauer Salbe auf die Haut kommt es nicht selten, zumal bei hierzu disponirten Individuen (zuweilen schon nach einer einzigen Einreibung), ebenso auch an stärker behaarten Stellen leicht zu einer entzündlichen Reizung der Hautdecken, bald in Form von acutem, über grössere Partien sich ausbreitendem Erythem, bald in der von Bläschen und Pusteln (Eczema mercuriale), die zum Aussetzen dieser Einverleibungsweise nöthigen kann.

Oft liegt die Ursache der Hautentzündung in der Anwendung alter, ranziger Salbe (pag. 427), starkem Drucke und rascher Handbewegung während des Einreibens. Man vermeidet daher überhaupt zarte Stellen und faltige Einsenkungen der Haut, sowie von Ausschlägen und Geschwüren befallene Theile. Zusatz von Jod oder Jodtinctur zur grauen Salbe erzeugt Quecksilberjodür und Jodid und damit die localen und allgemeinen Wirkungen dieser Verbindungen.

Als Ersatz für die graue Salbe hat man Quecksilberseife, Sapo mercurialis (Savon napolitaine du Dr. *Vincent*), aus 1 Th. exting. Hg und 4 Th. Natronseife *(Charcot, Combret)* oder 3 Th. Kaliseife (Sapo mercurialis kalinus, *Oberländer*) verwendet; zweckmässiger statt diesen eine etwas überfettete Kaliseife (*Schuster* 1886). Die Mercurialseife soll rascher wirken und lässt sich, ohne zu schmutzen, leicht wegwaschen. *Kaposi* (1887) zieht ihr die Quecksilbersalbe vor.

Therapeutische Verwendung: 1. des flüssigen Quecksilbers. Man hat dasselbe früher häufig zur Behebung hartnäckiger Coprostasen verabreicht; jetzt geschieht dies nur noch in verzweifelten Fällen von Darmocclusion durch Fäces, Verschlingung, Axendrehung, Intussusception etc., wo man es ohne Zuthat in der Menge von 150,0 bis 500,0 (*Bettelheim* 1882) verschlucken lässt.

2. Der Quecksilbersalbe. Diese wird sowohl zur Entfaltung allgemeiner, als auch localer Wirkungen benützt. Erstere beabsichtigt man vornehmlich für die Bekämpfung constitutioneller Syphi-

lis, zu welchem Behufe man die Salbe in Form von Einreibungen in die Haut, in neuerer Zeit auch subcutan, selten noch in der von Mastdarmsuppositorien in Anwendung bringt.

Der systematische Gebrauch der Quecksilbersalbe in erstgedachter Weise, sog. Inunctions- oder Schmiercur, ist anerkannt die wirksamste und auch älteste Methode der Syphilisbehandlung. Sie wird als grosse und als kleine Schmiercur unterschieden. Erstere, die Schmiercur (la grand remède) nach *Louvrier* und *Rust,* wird jetzt nur selten noch in Anwendung gebracht, da sie ein nicht unbedenklicher Eingriff auf den ohnehin geschwächten Organismus ist, und mittelst der kleinen Cur, namentlich in der von *Sigmund* eingeführten Modification, welche das bei derselben zu beobachtende hygienische und diätetische Verhalten in rationeller Weise regelt, gleiche Heilerfolge erzielt werden.

Die zur Cur erforderliche Dosis beträgt 1,0—3,0, in seltenen Fällen 4,0—5,0 Unguent. mercur. für den Tag, in 2 Portionen für je eine der beiden Körperhälften getheilt (Rp. 126). Die Zahl der Einreibungen ist verschieden. Meist genügen 12—14; in einzelnen Fällen wurde selbst die doppelte Zahl erfordert.

Das Verfahren bei der *Sigmund*'schen Schmiercur besteht darin, dass man den Kranken für dieselbe eine Zeit lang (6—10 Tage) durch den Genuss eingeschränkter, reizloser Kost, Aufenthalt im Zimmer (mit Ausnahme der wärmeren Jahreszeit) und den Gebrauch lauwarmer Bäder vorbereitet. Die Einreibungen werden hierauf in der verordneten Menge vom Patienten selbst oder von einer mit dieser Manipulation vertrauten Person, deren Hand durch einen Rehlederhandschuh geschützt ist, derart vorgenommen, dass am ersten Behandlungstage die Salbe in die Unterschenkel, am nächsten in die Oberschenkel und so einen Tag nach dem anderen in die vordere Brust- und Bauchfläche, in die Haut des Rückens, der Vorderarme und zuletzt der Oberarme eingerieben wird. Nach den ersten 6 Inunctionen wird ausgesetzt und dem Patienten an diesem Tage ein Wannenbad von 26—28° R. verordnet, worauf der Turnus von Neuem in gleicher Weise fortgesetzt, und wenn die Symptome der Syphilis im Schwinden begriffen sind, mit der 12.—14. Einreibung gewöhnlich geschlossen wird.

Die Einreibungen, welche am besten unmittelbar vor dem Schlafengehen vorgenommen werden, sollen mindestens 10 Minuten dauern. Der eingeriebene Körpertheil wird mit einem leinenen Tuche bedeckt und am folgenden Morgen mit lauem Wasser abgewaschen. Während dieser Behandlungsweise wird das Zimmer des Kranken auf 16 bis 17° R. erhalten, täglich (im Gegensatze zur grossen Cur) gelüftet und auch der Wechsel der Leib- und Bettwäsche gestattet.

Stellt sich Salivation ein, so muss mit den Einreibungen ausgesetzt, ein Seifenbad genommen und die locale Behandlung der Mundaffection (pag. 434) eingeleitet werden, bis fast jede Spur derselben verschwunden ist, worauf die Einreibungen, wenn nöthig, in kleinerer Dosis fortgesetzt werden. Die den Körper bei Behandlung der Syphilis passirenden Hg-Mengen können innerhalb weiter Grenzen differiren, ohne dass der Erfolg dadurch wesentlich beeinflusst wird (*O. Schmidt* 1879).

Der Vorzug der Einreibungscur vor anderen Behandlungsweisen mit Quecksilberpräparaten beruht nach *v. Sigmund* (1878) in ihrer Anwendbarkeit gegen die meisten Formen der Syphilis und in allen Lebensaltern, in der Erzielung eines schnelleren und sichereren Erfolges, seltenerer Rückfälle und Ungestörtsein der Verdauung. Ihre Schattenseite liegt einerseits in der durch die Salbe bei manchen Personen leicht auftretenden entzündlichen Reizung der Haut, andererseits in der Unmöglichkeit, die zur Resorption gelangende Menge auch nur annäherungsweise zu ermessen, ausserdem in der Schwierigkeit, den Kranken zur Beobachtung aller hygienischen Massregeln zu vermögen und in den bleibenden Nachtheilen, die ihre Vernachlässigung nach sich zieht. Grosse Wachsamkeit ist besonders den Darmerscheinungen gegenüber geboten. *Brauns* (1887) theilt 2 Fälle mit, wo in Folge missbräuchlicher (heimlicher) Anwendung der Schmiercur unter den Erscheinungen von Stomatitis und Enteritis mercurialis (starker Durchfall, colossale Auftreibung des Unterleibes, heftiger Schmerz desselben, fortwährender, aber vergeblicher Stuhldrang und Collaps) der Tod eintrat.

In jüngster Zeit hat man für die Behandlung der Lues an Stelle der hypodermatischen Einverleibung des Calomels oder Sublimats die intramusculäre Injection von durch Olivenöl verflüssigter Quecksilbersalbe, Oleum cinereum, empfohlen (*E. Lang*, 1886). Das Präparat wird für diesen Zweck durch Verreiben von 6 Th. mit der gleichen Menge Lanolin extinguirten Quecksilbers und 4 Th. Ol. Oliv., das von *Neisser* (1888), Oleum cinereum benzoatum genannt, durch Mischen von 20 Th. mittelst Aether benzoatus (Aeth. 50, Benzoë 2, Ol. Amygd. 5) extinguirten Quecksilber mit 40 Th. Paraffin liq. (1 Prav. Spr. = 1,29 Ol. cin. = 0,41 Hg) dargestellt. Die Injection pflegt man alle 5—8 Tage in der Menge von 0,1—0,15 Ccm., meist an 2 Stellen, durch 2—3 Wochen vorzunehmen und nach einer Pause von 14—20 Tagen zu wiederholen, bis im Ganzen ca. 1,5—2 Ccm. injicirt worden sind. Schon am 4. Tage nach der Injection von Ol. ciner. fand sich Quecksilber im Harne, das in einem Falle noch nach 105 Tagen darin nachgewiesen werden konnte (*Harttung* 1888).

In dieser Form soll Quecksilber die geringsten Reizerscheinungen hervorrufen. Die Injection muss jedoch mit sorgfältig gereinigter Spritze, der Einstich am Rücken tief subcutan, in die Nates senkrecht geschehen. Die Behandlungsdauer ist so ziemlich die Gleiche wie bei subcut. Anwendung von Calomel, ebenso der Heilerfolg, die Intoxicationsgefahr aber wahrscheinlich eine grössere. Bei einer 46jähr. kräftigen Frau, der im Laufe von 50 Tagen 2,15 Ccm. Ol. ciner. von 30% Hg injicirt worden sind, trat der Tod am 41. Tage nach der letzten Injection unter den pag. 430 geschilderten Erscheinungen hämorrhagisch-diphtheritischer Colitis ein (*Wl. Lukasiewicz* 1889). Stets bilden sich nach Injection mit Ol. ciner. bis haselnussgrosse, doch nie schmerzhafte Knötchen. Dieselben erschienen in einem Falle, wo sie wegen starker, jeder Behandlung trotzender Stomatitis ausgelöst werden mussten, gelb bis röthlichgrau. In einem anderen Falle entwickelte sich ein solches Knötchen zu einem taubeneigrossen Sarcom, aus welchen durch die rothbraune, von zahlreichen Fisteln durchbohrte Haut kein Secret, aber Hg-Kügelchen beim Druck entleert werden konnten (*E. v. During*, 1888).

Die Behandlung der Lues mittelst Suppositorien von grauer Salbe zu 0,3—1,0 p. d. et die hat sich, abgesehen von dem Uebelstande localer Reizung (Auftreten von zuweilen intensivem Katarrh, Schmerzen, Kolik etc.), zur Tilgung des Leidens in den meisten Fällen als unzureichend erwiesen.

Die 3—4 Cm. langen Zäpfchen (Ung. Hydr. 1,0—3,0, Ol. Cacao 5,0, F. Supp. Nr. 4) werden 1mal im Tage, am besten vor dem Schlafengehen, eingeführt und 15 bis 30 derselben zur Cur benöthigt (*Tommovitz, Lebert-Rosenberg, Zeissl* u. A.). Man bedient sich ihrer auch gegen Oxyuris vermicularis (0,05—0,3) und als eines zertheilenden Mittels bei chronisch entzündlichen Affectionen des Mastdarmes und der Nachbarorgane.

Behufs Entfaltung localer Heilwirkungen findet die graue Salbe vorzugsweise Anwendung: 1. Bei entzündlichen Affectionen der Haut und des subcutanen Bindegewebes, der daselbst gelegenen Venen, Lymphgefässe und Lymphdrüsen, wie auch anderer unter der Haut gelegener drüsiger Organe (Orchitis, Mastitis, Parotitis), dann zur Abortivcur von Panaritien *(Brugelmann)*, Furunkeln *(Th. Roth)* und Variolapusteln im Beginne ihrer Entstehung (von zweifelhaftem Nutzen); 2. bei Entzündungen innerer Organe, insbesondere seröser Ausbreitungen (Meningitis cerebralis, Pleuritis, Pericarditis, Peritonitis) zur Förderung der Resorption durch sie gesetzter (plastischer) Exsudate (häufig neben internem Calomelgebrauch), ausserdem bei entzündlichen Anschwellungen der Gelenke, Croup, Hepatitis, Parametritis etc. und bei Ophthalmien, insbesondere Iritis; doch wird der Nutzen dieser Behandlungsweise in solchen Fällen, insbesondere gegen Croup und Diphtheritis, von vielen Seiten mit Recht bestritten; 3. zur Behandlung syphilitischer Excoriationen, Rhagaden und harter Schanker, wie auch zur Förderung der Aufsaugung syphilitischer Infiltrate, Papeln und Knoten (Rp. 148); 4. zur Tödtung von Kopf- und Filzläusen (höchstens ein haselnussgrosses Stück), selten anderer Parasiten.

Für die oben gedachten Zwecke wird die graue Salbe erbsen- bis haselnussgross in die erkrankten Theile oder in deren Nähe in die Haut eingerieben, bei schmerzhaften Entzündungen oft mit Zusatz narcotischer Substanzen, namentlich Opium- und Belladonnapräparaten (Rp. 131). Bei syphilitischen, wie auch entzündlichen Affectionen der Haut

werden die leidenden Stellen mit einem Läppchen bedeckt, das mit der Salbe überzogen ist, bei Application in die Nase (bei syphilitischer Ozaena), Vagina (bei entzündlichen Affectionen des Cervix uteri) und andere Schleimhauthöhlen mit der Salbe bestrichene Wieken, Baumwollkugeln oder Suppositorien in die betreffenden Höhlen eingeführt.

Für eine länger dauernde Bedeckung erkrankter Theile zieht man das Emplastrum mercuriale vor, namentlich bei Behandlung von Hautausschlägen (Variolapusteln), chronischer Dermatitis, syphilitischen Anschwellungen, Exanthemen und verschwärenden gummösen Geschwülsten.

Im Zustande feinster Zertheilung wird metallisches Quecksilber bei uns kaum mehr intern verabreicht. Man hat sich solcher Präparate sonst häufig und wohl auch mit demselben Erfolge wie des Calomels bedient; so des Mercurius cum Creta (grauweisses, durch Verreiben von Hg mit 2 Th. Kreide bereitetes Pulver) und des Mercurius gummosus Plenkii (Hydrar. 1, Gm. Acac. in pulv. 2, Aq. 1); zu 0,1—0,3 p. d. m. M. t. bei Syphilis und zu 0,5—1,0 p. d. als Laxans, dann der in England beliebten blue pills, Pilulae Hydrargyri coeruleae (Hydrarg. 2, Conserv. Ros. 3, Pulv. rad. Liquir. 1; mit 0,06 Hg in je 1 Pille); zu 2—6 Stück gegen Darmwürmer und bei Coprostase, zu 1—3 Stück p. die als Antisyphilit., in Frankreich der *Sédillote*'schen Pillen aus Mercurialsalbe (Ung. Hydr. 3, Pulv. Sapon. 2,0, Rad. Liquir. 1,0. F. pil. pond. 0,2); in gleicher Dosis wie die Vorigen.

Viel geringer als die Wirksamkeit dieser Präparate ist jene der hier folgenden, ebenfalls nicht mehr offic. Zubereitungen des Quecksilbers mit Schwefel, in denen das Hg so innig mit S chemisch verbunden ist, dass nur geringe, ungebunden gebliebene Reste davon zur Lösung und Wirkung gelangen können.

a) Hydrargyrum sulfuratum nigrum, Aethiops mineralis, Schwarzes Schwefelquecksilber, Mineralmohr. Wird durch sorgfältiges Verreiben von Schwefel mit Quecksilber zu gleichen Theilen bereitet.

b) Hydrargyrum stibiato-sulfuratum, Aethiops antimonialis, Schwefelspiessglanz-Quecksilber, Spiessglanzmohr; eine Mischung des Vorigen mit der gleichen Menge von Stibium sulfurat. nigr.

Man hat diese Präparate intern zu 0,2—0,6 p. d. m. M. t. in Pulvern und Pillen bei Lues zarter Kinder, herabgekommener Personen, auch gegen Hautkrankheiten und Drüsenanschwellungen nicht syphilitischen Ursprunges noch vor wenigen Decennien häufig verordnet.

c) Hydrargyrum sulfuratum rubrum, Cinnabaris, Rothes Schwefelquecksilber, Zinnober. Der allen Lösungsmitteln im Organismus widerstehende und darum unwirksame Zinnober dient nur noch als überflüssiges Ingredienz für die Bereitung des Decoctum Zittmanni älterer Vorschriften. Wird derselbe an der Luft erhitzt, so verbrennt er mit blauer Flamme unter Entwicklung von schwefligsauren und Quecksilberdämpfen. Man wendete ihn sonst zu Räucherungen (5,0—30,0 zu einer Räucherung) bei syphilitischen und anderen Hautleiden an, namentlich parasitären Ursprunges, dann zu Inhalationen, indem man die aus angebrannten Zinnoberkerzchen (Candelae Cinnabaris) oder mit dieser Substanz imprägnirtem Tabak sich entbindenden Dämpfe bei syphilitischen Erkrankungen der Rachengebilde, des Kehlkopfes und der Nasenhöhle langsam und tief einziehen, bei Ozaena syphilitica auch durch die Nase ausstossen liess (pag. 40 und 45).

II. Der Oxydulstufe entsprechende Quecksilberverbindungen. Von diesen sind nach Ph. A. et Germ. Quecksilberchlorür und Quecksilberjodür, nach Ph. A. auch Gerbsaures Quecksilberoxydul officinell.

1. Hydrargyrum chloratum, Quecksilberchlorür. Zu Arzneizwecken wird es in drei verschiedenen, von der Bereitungsweise abhängigen Modificationen verwendet.

a) Hydrargyrum chloratum mite sublimatione paratum Ph. A., Hydr. chloratum Ph. Germ., Sublimirtes mildes Quecksilberchlorür, Calomel. Gelblichweisses, sehr feines, geruch- und geschmackloses, in Wasser, Weingeist und Aether vollständig unlösliches Pulver, das sich mit Natriumhydroxydlösung schwärzt und beim Erhitzen in einer Proberöhre, ohne (wie Quecksilberchlorid) zu schmelzen, verdampft. Dieses seit jeher zu Heilzwecken benützte

Präparat wird noch immer, namentlich zum internen Gebrauche fast ausschliesslich verwendet, daher alle Dosenangaben sich auf dasselbe beziehen.

Das milde Quecksilberchlorür, Chloretum Hydrargyri s. hydrargyrosum, nach der jeweiligen Auffassung seiner chemischen Zusammensetzung auch Einfach- und Halb-Chlorquecksilber, Protochloridum Hydrargyri, Subchloridum Hydr. genannt, weil es im Vergleiche zum Aetzsublimat (Hydrarg. bichloratum corrosivum) das doppelte Aequivalentengewicht von Hg im Verhältnisse zum Chlor besitzt, erfreut sich von den frühesten Zeiten her allerlei alchymistischer Benennungen, wie Calomel oder Calomelas (von καλος und μελας, weil das weisse Salz bei Berührung mit Alkalien sich schwarz färbt), Mercurius dulcis, Panacea mercurialis, Aquila alba, Manna metallorum, auch Draco mitigatus (im Vergleiche zum Draco ferox, dem Quecksilberchlorid), welche Synonymen vor wenigen Decennien viel häufiger als jetzt, hauptsächlich zu dem Zwecke im Gebrauche waren, um den Laien die Verordnung des damals zum internen Gebrauche viel benützten Mittels im Recepte unverständlich zu machen.

b) Hydrargyrum chloratum mite praecipitatione paratum Ph. A., Mildes Quecksilberchlorür, durch Fällung dargestellt, Präcipitirtes mildes Quecksilberchlorür. Ein krystallinisches, sehr feines, weisses Pulver von neutraler Reaction, welches in Hinsicht auf Lösung und chemische Reaction sich wie das Vorige verhält.

c) Hydrargyrum chloratum (mite) vapore paratum Ph. Germ., Quecksilberchlorür mittelst Dampf bereitet, Dampfcalomel. Ein weisses, durch Verdichten von Quecksilberchlorürdämpfen gewonnenes Pulver, das bei starkem Reiben gelblich sich färbt und unter dem Mikroskope bei 100facher Vergrösserung deutlich Kryställchen, im Uebrigen das gleiche Verhalten wie sublimirtes Calomel zeigt.

Sublimirtes Quecksilberchlorür wird fabriksmässig durch Sublimation eines innigen Gemenges von 25 Th. Kochsalz, 18 Th. schwefelsaurem Quecksilberoxyd (pag. 447) und 11 Th metallischem Hg erzeugt. In der Hitze wirken $Hg + HgSO_4$ und $2\,NaCl$ derart aufeinander, dass einerseits Na_2SO_4 (Glaubersalz), andererseits Hg_2Cl_2 (Calomel) sich bilden. Ersteres bleibt als nichtflüchtig zurück, während die Calomeldämpfe in der Kuppel des Sublimirapparates sich in Gestalt eines schweren, schmutzigweissen, durchscheinenden und krystallinischen Kuchens verdichten, welcher, fein zerrieben, ein gelblichweisses Pulver (Präparirtes Calomel, Hydrargyrum chloratum mite laevigatum), liefert. Dieses ist stets noch von einer nicht ganz geringen Menge Aetzsublimat verunreinigt, von dem es durch sorgfältiges Aussüssen mit heissem Wasser befreit werden muss. Mit Wasser geschüttelt, darf daher dieses nichts Lösliches aufnehmen und abfiltrirt durch H_2S selbst nach längerem Stehen keine schwarze Färbung annehmen.

Aetzende, sowie kohlensaure Alkalien zersetzen sofort das Quecksilberchlorür, und scheidet sich hierbei schwarzes Quecksilberoxydul, Hydrargyrum oxydulatum (Hg_2O), Mercurius Moscati, ab. Mit Jodkaliumlösung behandelt, wandelt es sich zu einem gelbgrünen Pulver von Quecksilberjodür um. Längere Einwirkung von Wasser, Wärme, verd. Säuren oder Kochsalzlösung auf Calomel veranlasst die Bildung von Sublimat, welcher bei Anwesenheit von Chloralkalien sich leicht zu einem Doppelsalze ($HgCl_2 + NaCl$) verbindet (pag. 427). Von blausäurehaltigen Präparaten wird Quecksilberchlorür ebenfalls zersetzt, wobei sich höchst giftiges Cyanquecksilber bildet, desgleichen von alkalischen und erdigen Schwefelverbindungen unter Bildung von wenig wirksamem schwarzen Schwefelquecksilber.

Werden die während der Sublimation aufsteigenden Calomeldämpfe in einen geräumigen Recipienten geleitet, in welchen von entgegengesetzter Seite Wasserdampf einströmt, so verdichten sie sich zu einem sehr feinen weissen Pulver, dem oben geschilderten Dampfcalomel, welches zum Unterschiede vom präcipitirten Calomel sich bei feinster Zertheilung nicht klumpig zusammenballt, daher als Streupulver, namentlich zur Anwendung auf das Auge und zu subcutanen Injectionen, den beiden anderen Hg_2Cl_2-Präparaten vorgezogen wird.

Das auf dem Wege der Fällung durch Einleiten von schwefligsaurem Gase in eine Aetzsublimatlösung Ph. A. (in Folge von Reduction des $HgCl_2$ zu Hg_2Cl_2 unter Bildung von Schwefelsäure) erhaltene Präcipitirte Calomel, auch Hydrargyr. chlorat. via humida paratum genannt, übertrifft vermöge seiner höchst feinen Zer-

theilung die beiden ersteren Calomelsorten, namentlich das sublimirte Chlorquecksilber in Hinsicht auf die Stärke der Arzneiwirkung, so dass es, namentlich intern in kleineren Gaben (s. unten) als jene vorordnet werden muss. Aus Mangel ausreichender therapeutischer Erfahrungen erscheint es überhaupt nicht räthlich, präcipitirtes, wie Dampfcalomel für den innerlichen Gebrauch dem seit jeher und allgemein hierfür benützten sublimirten Calomel zu substituiren.

Kleine Gaben von Quecksilberchlorür (0,02—0,05 p. die), einige Zeit intern gereicht, rufen die Erscheinungen des constitut. Mercurialismus, besonders leicht Ptyalismus und Stomatitis hervor. Die verdauende Eigenschaft des Magensaftes wird durch das Präparat ebenso wenig *(Klikowicz)* als die des Bauchspeichels beeinträchtigt. Es lässt die Verdauung unbehelligt und ohne dass Fäulniss aufkommen kann (*N. P. Wassilieff* 1882).

Nach grossen Dosen (0,5—1,5), oder kleineren (0,1—0,3), wiederholt im Tage verabreichten Gaben stellen sich flüssige Darmentleerungen, gewöhnlich ohne Uebelkeit, Kolik oder andere Beschwerden ein. Obgleich das Quecksilber auf solche Weise den Körper mit dem Stuhle bald verlässt, so können demungeachtet nicht ganz unbedeutende Mengen davon zur Resorption kommen (*Wolff* und *Nega* 1885) und Allgemeinwirkungen bei öfter wiederholter Verabreichung dieser Gaben fast in derselben Zeit, gleichwie bei Anwendung jener ersterwähnten kleinen Dosen auftreten.

Bei Einfuhr von Calomel in den Magen geht die Bildung des zur Aufnahme in's Blut befähigten Hg O-Albuminats sehr langsam vor sich. Dieser Umstand, sowie die purgirende Eigenschaft jenes Salzes erklären das nach öfter wiederholter Aufnahme selbst grosser Dosen erst nach längerer Zeit erfolgende Auftreten der Allgemeinwirkungen. Bei Gegenwart von Pepsin soll in saurer Lösung (von Salz- oder Milchsäure) Calomel gelöst werden, ohne dass Sublimat hierbei gebildet wird (*Torselini* 1886), weit mehr entsteht davon im Duodenum durch das freie Alkali daselbst, welches aus dem von Hg_2Cl_2 sich abscheidendem Hg_2O durch Spaltung desselben in Hg und Hg O die Bildung von Sublimat bei Gegenwart von Kochsalz bedingt (*Bellini* 1873). Durch längeres Zurückhalten des Salzes kann es, wie dies auch vom metallischen Quecksilber gilt, zur Mercurialintoxication und in Folge von Hg Cl,-Bildung auch zur Corrosion und Geschwürsbildung im Darme kommen (*Radziejewski* 1870).

Die in vereinzelten Fällen nach grossen Calomelgaben beobachteten Zufälle acuter Intoxication, ähnlich jenen nach Sublimat, mögen diesem Umstande besonders bei unpassendem diätischem Verhalten, oder einem Sublimatgehalte des nicht nach Vorschrift davon befreiten Präparates ihr Zustandekommen verdanken (pag. 440).

Die nach Abführdosen sich einstellenden, eigenthümlich grün oder nur sehr dunkel gefärbten flüssigen Stuhlentleerungen enthalten in Folge beschleunigter Darmbewegung viel Pepton, dann Leucin und Tyrosin als Producte der unter gesteigerter Secretion des Bauchspeichels erfolgenden Pankreasverdauung (*Radziejewski* 1870), welche Substanzen sonst nach Anwendung anderer Laxantien fehlen; ausserdem findet sich in nicht geringer Menge theilweise noch unzersetzter Gallenfarbstoff, dessen grüne Modification und nicht das in jenen Entleerungen befindliche Schwefelquecksilber *(Buchheim)* die, namentlich bei Kindern oft auffallende, grasgrüne Färbung der Calomelstühle bedingt. Durch Alkohol lässt sich denselben das Gallenpigment entziehen, und zeigt dieser dann die *Gmelin*'sche Farbenreaction. Auf die Gallensecretion ist Calomel ohne Einfluss, während Sublimat diese in kleinen Dosen steigern soll (*Rutherford* 1879).

Die Grünfärbung der Calomelstühle erklärt sich einerseits aus der beschleunigten Darmbewegung, andererseits aus dem conservirenden, bezügl. fäulnisshemmenden Einflusse des Calomels auf die Galle, welche sich durch dieses innerhalb wie ausserhalb des Körpers lange Zeit unzersetzt erhalten lässt. Versuche in dieser Beziehung haben

ergeben, dass Quecksilberchlorür nicht nur die Bacterienentwicklung in Nährflüssigkeiten hindert, sondern auch die Lebensthätigkeiten schon entwickelter Bacterien und Coccen aufhebt, mithin antiseptisch wirkt. Unter dem Einflusse der Galle, sowie des alkalisch reagirenden Darmsaftes setzt sich nach den darüber angestellten Untersuchungen *Zawadzki's* (1888) Quecksilberchlorür zunächst in Oxydul und dieses unter Abspaltung von Hg in Oxyd um, welches auf das Bilirubin der Galle oxydirend wirkt, so dass dieses in Biliverdin übergeht, das nun unter dem conservirenden Einflusse jener Hg-Verbindungen unzersetzt den Darm passiren kann. *Zawadzki* vermochte stets im Darminhalte nach purgirend wirkenden Calomeldosen Hg-Kügelchen und Hg O nachzuweisen und fand, dass auch andere Hg-Salze in alkalisch reagirenden Flüssigkeiten, ebenso Wismuthoxyd, das gleiche Verhalten dem Bilirubin gegenüber zeigen.

Subcutan eingebracht, soll Calomel neben entsprechenden Heilwirkungen bei Syphilis weniger hervortretende mercurielle Symptome als nach interner Anwendung hervorrufen (*Kölliker* 1877 u. A.). Die nach jeder Injection (von 0,025—0,1 Hg_2Cl_2) entstehende Induration bildet sich erst in 3—6 Wochen zurück oder wandelt sich oft (weit häufiger als bei Anwendung anderer Hg-Präparate) in einen Abscess um, der jedoch, vom Fieber oft begleitet, bald heilt. Im Eiter der Abscesse fand sich gelöstes Quecksilber *(Bellini)*.

Auf die blossgelegte Cutis, auf Wunden oder Schleimhäute gebracht, äussert das Calomel bei längerem Verweilen styptische, stark verdünntem Sublimat ähnliche Wirkungen. Es wird allmälig resorbirt und vermag dann das Auftreten von Allgemeinerscheinungen zu veranlassen. Nach wiederholtem Einstäuben desselben in den Conjunctivalsack (vergl. pag. 408) und gleichzeitig internem Gebrauche von Jodkalium können durch Bildung von ätzendem Quecksilberjodid Entzündung und Schorfbildung an der Conjunctiva (*Schläfke* 1879) auftreten; ebenso stellt sich bei Jodkaliumgenuss Gelbfärbung von Jodquecksilber auf Geschwürsflächen ein, die mit Calomel bestreut wurden (*Lodiard* 1882). Das aus diesem entstandene Hg_2J_2 wandelt sich aber unter Abspaltung von Hg sehr bald in HgJ_2 um *(R. Fleischer)*.

Bei Verordnung von Calomel oder anderen Hg-Präparaten ist es von Wichtigkeit, auf die chemische Natur der mit ihnen verbundenen, wie auch diätetisch (kochsalzreiche Nahrung, saure Getränke etc.) aufgenommenen Substanzen Rücksicht zu nehmen, damit nicht (durch höhere Oxydation) unerwartet toxische Wirkungen erfolgen. Aus diesem Grunde ist auch bei Verwendung von Calomel als Augen-, Schnupf- und Kehlkopfpulver auf die gleichzeitige oder kurze Zeit vorher erfolgte Verabreichung alkalischer Haloidsalze, namentlich des Jodkaliums zu achten, um nicht durch Umwandlung des Chlorürs in Chlorid, bezüglich Jodid, entzündliche Reizung und Ulceration an den betreffenden Applicationsstellen, insbesondere an der Cornea des Auges (*Baumeister* 1884) zu veranlassen, was zu besorgen ist, wenn die Menge des KJ 1 Grm. im Tage erreicht (*J. Rabl* 1888).

Therapeutische Anwendung. Calomel ist, schon mit Rücksicht auf seine Abführwirkung, das wichtigste Quecksilberpräparat für den internen Gebrauch und besitzt überdies den Vorzug milder Wirkungsweise, so dass es selbst bei Reizungs- und Entzündungzuständen des Darmcanales und Peritoneums angewendet werden darf. Man bedient sich seiner vorzugsweise:

1. Zur Bekämpfung nicht veralteter und leichterer secundärer Luesformen (pag. 434), dann gegen Syphilis der Kinder, in Gaben von 0,02—0,05 p. d. 2—3mal tägl.; bei Neigung zum Durchfall mit Zusatz von Opium (0,015 p. d.). Calomel bildet auch einen Bestandtheil für die Bereitung des Decoctum Zittmanni, welches als sehr wirksam bei Spätformen, besonders ulcerösen Rachenaffectionen (*Kaposi* 1887) häufig verordnet wird.

2. Gegen die pag. 438 angeführten, acut verlaufenden Entzündungen des Auges, seröser Häute und anderer innerer Organe, dann gegen die im Gefolge des Puerperiums auftretenden Phlegmasien, Para- und Perimetritiden (*Skjelderup* 1881), sowie bei epidemischer Cerebrospinalmeningitis (*Hirsch, Scoda*), oft neben Inunction grauer Salbe.

3. Bei zymotischen Erkrankungen, in der Regel in laxativen Dosen, um den Darmcanal zu evacuiren und zu desinficiren, so bei gelbem Fieber, Cholera (anfangs 0,5, später 0,05—0,1 p. d., *Dornblüth* 1884; auch prophylactisch, *Marold* 1886), Dysenterie (einzelne grössere Dosen von 0,5—1,0; Kindern 0,1—0,3, 1—2 M. in 24 Stunden, oft in Verbindung mit Opium), bei Typhus in der ersten Periode (bei *Pfeufer*'scher Abortivbehandlung, 0,2—0,3, 2—3 M. tägl., oder 0,5 am Abend durch 1—3 Tage), insbesondere bei starker Spannung und Empfindlichkeit des Abdomens, bestehender Stuhlverhaltung, stärkerem Fieber und Delirien, welche Erscheinungen darnach oft in auffälliger Weise gemässigt werden und der Krankheitsverlauf abgekürzt wird (*Taufflieb, Liebermeister, Wunderlich, Friedreich* u. A.), dann in Fällen von Cholera infantilis, Durchfall kleiner Kinder, zumal während des Sommers (0,01—0,03 m. M. im Tage) und sonst hartnäckigen Diarrhoeen (mit Zusatz von Calcar. carbonic. vel Magnesia usta), auch gegen croupöse Pneumonie und Gesichtserysipel (*Saharjin* 1885).

4. Bei Krankheiten der Gallenwege, insbesondere bei fieberhafter Gallensteinkolik und biliärer Lebercirrhose (zu 0,06, anfangs 1-, dann 2stündl., bis 0,8, *Saharjin*); häufig als Drasticum (0,2—0,5 bis 1,0, Kindern 0,03—0,1 p. d.) mit Rheum oder Jalapa bei hartnäckiger Obstruction und zur Abtreibung von Darmhelminthen (Rp. 163).

5. Als Diureticum bei Hydrops von Herzkranken (*E. Jendrassik* 1885 u. A.), unwirksam jedoch bei Hydrops auf nephritischer und cachectischer Basis, oder durch Leberaffectionen bedingt; zu 0,2 p. d., 3—5 M. tägl. (*Stockes* 1886, *W. Bieganski, Nothnagel* 1888 u. A.). Die Diurese tritt am 3—4 Tage ein, wo das Präparat auszusetzen ist. Die Cur kann in Intervallen von 2—4 Wochen wiederholt werden (Rp. 162); auch bei Nichthydropischen zeigt Calomel eine geringe diuretische Wirksamkeit (*Stinzing* 1887).

Als unangenehme Nebenwirkungen stellen sich bei dieser Behandlungsweise Stomatitis mercurialis und sehr häufig Durchfall ein, welchen man durch einen Zusatz von Opium zum Calomel, erstere durch sorgfältige Mundpflege bekämpft. Der Zusatz von Opium erhöht zwar durch längeres Verweilen des Hg im Organismus die Resorption desselben, bedingt aber rascheres Auftreten von Mercurialismus. In vorgerücktem Stadium des Hydrops scheint Hg_2Cl_2 den Exitus letalis zu beschleunigen (*B. Stiller* 1886). *Th. Rosenheim* (1887) erklärt die diuretische Wirkung des Calomels aus dessen Reizwirkung auf das Nierenepithel der Tubuli contorti und seinem Einflusse auf das Gefässsystem. Versuche von *B. Silva* (1888) haben ergeben, dass dasselbe eine active Gefässerweiterung in der Niere und damit Vermehrung des Blutzuflusses der Art. renalis, sowie des Abflusses in die Vena renalis bedinge, so dass eine gesteigerte Harnabsonderung resultirt, ohne den Herzmuskel zu überanstrengen.

Aeusserlich dient Calomel *a)* als Streupulver (zweckmässig Dampfcalomel) auf breite Condylome (nach vorheriger Befeuchtung mit Kochsalz), zum Bestäuben des Auges (pur oder mit Zucker zu gleichen Theilen) bei Conjunctivitis und Keratitis scrophulosa et phlyctaenulosa, Corneageschwüren, Hornhauttrübungen etc. (Rp. 12), zum Ein-

ziehen in die Nase als Schnupfpulver bei Ozaena syphilitica, chronischer Schwellung und Wucherung der Nasenschleimhaut, wie auch zur Verhütung erneuerter Polypenbildung nach Exstirpation derselben und zur Insufflation in das Ohr bei Otorrhoe *(Bacon)*, in den Rachen und Kehlkopf (1 : 1—10 Sacch.) bei syphilitischen Neubildungen und Ulcerationen; *b)* in Dampfform zu trockenen und Wasserdampf-Räucherungen, sowohl allgemeinen (0,5—1,5 f. 1 Fumigation) gegen ausgebreitete syphilitische Hautausschläge, insbesondere pustulöse und ulceröse, welche die Einreibungscur nicht gestatten oder sehr erschweren, wie auch localen (pag. 40) und zu Inhalationen in die Nase und Luftwege (Rauchen von Calomelcigaretten, pag. 72) bei syphilitischen Leiden dieser Organe und croupöser Larynxstenose *(Corbin, Rothe)*; *c)* in Salben (1 : 10—15 Vasel.) zu Einreibungen und Verbänden bei syphilitischen oder anderen chronischen Hautausschlägen, besonders gegen das quälende Jucken derselben; *d)* in flüssiger Form zu Klystieren (0,25—0,5 in Decoct. Lini) gegen Oxyuris verm. und zu hypodermatischen Injectionen, in Oel suspendirt (Calom. vapore par. 1,0, Olei Oliv. 10; *C. Kopp* und *M. Chotzen* 1886), zu 0,1 p. d., ca. 4—6 Injectionen, in Intervallen von 5—8 Tagen.

Die intramusculäre Injection der Suspension des Quecksilberchlorürs (weniger die des Quecksilberoxyds) in Oel gilt als ein zuverlässiges und praktisches Verfahren bei Lues (*O. Rosenthal* 1887, *M. Benda* 1888). Sie verursacht weniger Reizung als die Anwendung von in Gummischleim (*Scarenzio* 1881), in Glycerin (*Kölliker*), oder mit Zusatz von Kochsalz (zur Förderung der Resorption) in Wasser suspendirtem Calomel (*Neisser* 1885), da das Oel nicht so rasch als das Wasser mit Hinterlassung des Hg_2Cl_2 (bezügl. HgO) resorbirt wird. Jodkalium, intern gereicht, verträgt sich mit dieser Medication *(Neisser)*. Dieselbe ist jedoch nach der von mehreren Seiten gemachten Erfahrung nicht ganz gefahrlos. Bei einer 34jährigen Frau kam es nach 3 Injectionen mit 0,1 Calomel in der 4. Woche unter dysenterischen Erscheinungen (pag. 430) zu letaler Vergiftung (*J. W. Runeberg* 1889). Die Gefahr liegt, wie bei der Injection mit Oleum cinereum (pag. 438) darin, dass man nicht im Stande ist, das eingebrachte Präparat aus dem Körper wieder zu entfernen. Die Ausscheidung von Hg im Harne nach Calomelinjection ist (bei Anwendung *Fürbringer's* Methode, modificirt von *Nega*) schon nach 16—24 Stunden eine deutliche und erreicht am 3. bis 5. Tage ihr Maximum. Die Wiederholung derselben steigert nicht die Ausscheidung des Hg, aber verlängert deren Dauer, welche 2 Monate nach der Cur noch constatirt werden konnte (*Landsberg* 1886).

Wie Calomel in refr. dosi wurde noch vor wenigen Decennien *Hahnemann's* schwarzes Quecksilberoxydul, Hydrargyrum oxydulatum nigrum, Mercurius praecipitatus niger Hahnemanni (schwarzes, geschmackloses, durch Fällen von salpetersaurem Quecksilberoxydul mit Ammoniak erhaltenes Pulver) intern sehr häufig gegen Syphilis in Anwendung gezogen. *v. Watreszewski* (1886) gibt zur Subcutaninjection (0,06—0,1 p. d.) bei Lues dem schwarzen Quecksilberoxydul den Vorzug vor dem Calomel. Selten noch werden Aqua phagedaenica nigra (Hydrarg. chlor. mit. 1 : Aq. Calcis 60) und Pulvis Plummeri (Hydrarg. chlor. mit., Stib. sulfur. aurant. ana part. aeq.) verordnet; ersteres zum Verbande und zu Umschlägen auf syphilitische Geschwüre, letzteres intern zu 0,03—0,1 m. M. tägl., bei Pneumonie und Bronchitis im Stadium der Lösung, dann bei chron. Haut- und Drüsenleiden.

2. Hydrargyrum jodatum flavum Ph. A., Hydr. jodatum Ph. Germ., Protojoduretum Hydrargyri, Gelbes Quecksilberjodür. Ein grünlichgelbes, in Wasser sehr wenig, in Weingeist und Aether unlösliches Pulver, das sich beim Erhitzen vollständig verflüchtigt, bei Zutritt von Licht zersetzt.

Man erhält dieses Präparat (Hg_2J_2), auch Hydrargyrum subjodatum, Joduretum hydrargyrosum, Mercurius jodatus flavus genannt, durch Verreibung von 8 Th. Hg mit 5 Th. J nach Zusatz von etwas Weingeist, bis alle Metallkügelchen verschwunden sind und ein grünlichgelbes Pulver sich gebildet hat, das (zur Beseitigung jeder Spur von HgJ_2) mit Weingeist gewaschen und getrocknet, in einem gut verschlossenen, vor dem

Lichte geschützten Gefässe bewahrt wird, da sich sonst Bijodid unter Ausscheidung von regul. Hg bildet.

Quecksilberjodür wirkt wie Quecksilberbromür, Hydrargyrum bromatum, dem Calomel analog (*J. Bellini* 1874), aber energischer, da es viel leichter als jene Hg unter Bildung von Bijodid (HgJ_2) abspaltet.

Man wendet Quecksilberjodür intern nur bei Syphilis an; doch mit Rücksicht auf das hier erwähnte Verhalten in kleineren Dosen als Calomel; zu 0,015—0,03 p. d., 2—3 Mal tägl. (0,05! p. d., 0,2! p. die, Ph. A. et Germ.) in Pulvern und Pillen (mit oder ohne Zusatz von Opium); extern in Salben (0,5—1,0 : 10,0 Vasel.) zum Verband syphilitischer und serpiginöser Geschwüre, zu Einreibungen bei chronischen Drüsenanschwellungen, papulösen und tuberculösen Syphiliden, Lupus und anderen nicht syphilitischen Hautaffectionen; auch in Pflasterform (1 : 20—30 Empl. sapon.) in Fällen wie Empl. Hydrargyri (pag. 439).

3. Hydrargyrum tannicum oxydulatum, Gerbsaures Quecksilberoxydul, Mercurotannat Ph. A. Ein feines, grünbraunes, in Wasser unlösliches Pulver, das mit Natriumhydroxydlösung geschüttelt, eine braune Flüssigkeit gibt und Quecksilber ausscheidet. Es enthält 42% Quecksilber.

Bereitungsweise: 50 Th. oxydfreies salpetersaures Quecksilberoxydul werden fein zerrieben, mit einer Mischung von 30 Th. Gerbsäure und 50 Th. Wasser zu einer breiigen Masse angerieben und der mit Wasser ausgesüsste Rückstand auf einer porösen Unterlage bei 30—40° ausgetrocknet *(B. Fischer)*.

Von *Lustgarten* (1887) als milde wirkendes Hg-Präparat für die Behandlung leichter Secundärformen bei Frauen und Kindern empfohlen; nur intern zu 0,05—0,1 p. d. 3 M. tägl., 0,4! p. die, ½—1 Stunde nach der Mahlzeit in Pulvern und Pillen (mit Pulv. et Extr. Liquirit.). Soll den Verdauungscanal wenig oder gar nicht reizen (*K. Schadek* 1887). Bei schwächlichen, zu Diarrhoe geneigten Personen wird es mit einem Zusatz von Gerbsäure, eventuell Opium (Hydr. tann. oxydul. 0,1, Acid. tann. 0,05 [Opii in pulv. 0,005], Sacch. Lact. 0,4. Dent. tal. dos. Nr. XII; *Lustgarten*) verabreicht (Rp. 186).

Hydrargyrum nitricum oxydulatum, Nitras hydrargyrosus, Mercurius nitrosus, Salpetersaures Quecksilberoxydul, Quecksilbersalpeter [$Hg_2(NO_3)_2 + 2H_2O$]. Farblose, in salpetersäurehältigem Wasser klar, in dest. Wasser unter Ausscheidung von basischem Salze nur theilweise lösliche, ätzend scharf schmeckende Krystalle.

Ein wenig gebrauchtes Salz, dessen stark verdünnte Lösung (0,1—0,5%) als Cosmeticum zur Vertilgung von Sommersprossen, Hautflecken, Acnepusteln etc., die concentrirte, Liquor Bellosti, zu Aetzungen (wie unten, und mit Fett verbunden, Unguentum Hydrargyri citrinum (Mischung von 20 Th. Schweinefett mit einer aus 1 Th. Hg in 2 Th. Salpetersäure bereiteten Lösung) zu Einreibungen bei pruriginösen Hautausschlägen und zum Verbande syphilitischer, sowie phagedänischer Geschwüre *(G. Weisflog)* zuweilen Verwendung findet.

Energischer noch als Causticum wirkt die Lösung des salpetersauren Quecksilberoxyds, welche in conc. Form, Liquor Hydrargyri nitrici oxydati, zur Zerstörung condylomatöser und anderer Neubildungen, zu Aetzungen syphilitischer Ulcerationen, krebsiger Geschwüre, zumal am Uterus etc. benützt wird, im Uebrigen von der Wirksamkeit einer gleich concentrirten alkoholischen Sublimatsolution ist und wie diese bei unvorsichtiger Anwendung auf Schleimhäuten oder Geschwüren in etwas grösserer Menge eine acute Quecksilbervergiftung und den Tod nach sich ziehen kann. Auf die Haut gebracht, färbt sie die Epidermis dunkelroth, später schwärzlich.

III. Der Oxydstufe entsprechende Quecksilberverbindungen.

1. Hydrargyrum oxydatum, Quecksilberoxyd. Dasselbe ist in zwei Modificationen gebräuchlich: als amorphes oder gelbes, auf nassem Wege, und als krystallinisches oder rothes, auf pyrochemischem Wege gewonnenes Oxyd.

a) Hydrargyrum oxydatum flavum Ph. A., Hydrargyrum oxydatum via humida paratum Ph. Germ., Mercurius praecipitatus flavus, Gelbes Quecksilberoxyd, Präcipitirtes Quecksilberoxyd. Amorphes, gelbes, im Wasser kaum, in stark verdünnter Chlorwasserstoffsäure oder Salpetersäure lösliches Pulver.

Man erhält es durch Fällen einer filtrirten Lösung von Aetzsublimat in lauem dest. Wasser mit verd. Kalilauge (aus 3 Th. Kaliumhydroxyd in 10 Th. Wasser, Ph. A.) oder Natronlauge (Ph. Germ.) und Trocknen bei gelinder Wärme des gut gewaschenen Niederschlages, der an einem vor dem Lichte geschützten Orte aufbewahrt werden soll. In einer Proberöhre erhitzt, zerfällt das Oxyd in Quecksilberdampf und Sauerstoffgas, ohne salpetrigsäure Dämpfe zu entbinden; dem Lichte ausgesetzt, färbt es sich unter Ausscheidung von regul. Hg dunkler.

b) Hydrargyrum oxydatum (rubrum) Ph. Germ., Mercurius praecipitatus ruber, Quecksilberoxyd, Rother Präcipitat. Ein rothes, krystallinisches Pulver von 11,0 spec. Gew.

Rothes Quecksilberoxyd (Hg O) bildet sich bei längerem Erhitzen von Hg unter Zutritt von Luft. Im Grossen erzeugt man es durch schwaches Glühen von salpetersaurem Quecksilber in Gestalt rubinrother schuppiger Massen, welche bei sorgfältigem Präpariren ein gelbrothes Pulver geben, das, von minder feinkörniger Beschaffenheit als das vorige, im Uebrigen die gleichen Eigenschaften besitzt.

Quecksilberoxyd zeigt im Wesentlichen das gleiche physiologische Verhalten wie Sublimat, nur in Hinsicht auf die Stärke und Schnelligkeit des Zustandekommens seiner Wirkungen steht es diesem nach. In Salbenform eingerieben, dringt es leicht in die Mündungen der Hautdrüsen, von deren saurem Secrete es gelöst wird und Entzündung derselben verursacht.

Intern als Antisyphiliticum zu 0,005—0,02 p. d. 1—2 M. tägl. (0,03! p. d., 0,1! p. die Ph. A. et Germ.) in Pulvern und Pillen bei Lues, doch selten, da es weniger verlässlich als Sublimat wirkt; äusserlich als Streupulver, pur oder mit 1—10 Th. Zucker, Bolus etc. gemengt, zur Reducirung granulirender und Papillarwucherungen, derber und spitzer Condylome (mit Alumen ustum, Frond. Sabinae etc., Rp. 177), zur Cauterisation mit speckigem Grunde versehener Schanker, atonischer, callöser und schwammiger Geschwüre, ausnahmsweise als Schnupf-, Kehlkopf- und Augenpulver (1 : 25—50 Sacchar., Rp. 181) in den Fällen wie Calomel (pag. 443), auch subcutan, am zweckmässigsten in Oel suspendirt (Hydr. oxyd. flav. 0,5, Ol. Amygd. 5,0, Ol. Oliv. 15,0; *O. Rosenthal* 1887), 1 volle *Pravaz*'sche Spritze (ca. 0,025), 4—6 Injectionen in ca. wöchentlichen Intervallen; am häufigsten in Salbenform:

Unguentum Hydrargyri rubrum, Rothe Quecksilbersalbe Ph. Germ., aus 1 Th. rothem Quecksilberoxyd und 9 Th. Paraffinsalbe; zur Behandlung der hier genannten Geschwürsformen und Wucherungen, stärker verdünnt als Augensalbe (Rp. 133), zweckmässiger gelbes Quecksilberoxyd in Form *Pagenstecher*'scheu Salbe, Unguentum ophthalmicum flavum (0,05—0,2 : 5,0 Vasel. Americ.), bei epithelialer wie parenchymatöser Hornhautentzündung, bei Pannus, Herpes corneae et conjunctivae, atonischen Hornhautgeschwüren (tägliches Einstreichen eines linsengrossen Stückes in den Conjunctivalsack) und bei Blepharitis ciliaris chronica (Einreiben in den angeschwollenen Lidrand);

auch zu Einreibungen statt grauer Salbe bei Panaritien, Furunkeln, Onychia etc.

Durch Digeriren von gelbem Hg O mit Oelsäure bildet sich leicht Oelsaures Quecksilberoxyd (Quecksilberoleat), Hydrargyrum oxydatum oleïnicum, in Gestalt einer öligen (mit 5 und 10% Hg O) oder der Schmierseife (mit 20% Hg O) ähnlichen Masse (*Marschall* 1872), die sich jedoch unter Reduction des Oxyds bald zersetzt. Man hat das Oleat zu methodischen Einreibungen in die Achselhöhle statt grauer Salbe gegen Lues empfohlen. Es dringt leicht in's Hautgewebe, erzeugt aber gleich dem Hg O bald schmerzhaftes Brennen, Erythem und Blasenbildung auf der Haut (*B. Hill* 1873); ausserdem wurde es zur Einreibung gegen syphilitische, parasitäre und andere Formen von Hautausschlägen, namentlich Alopecia areata, Sycosis, Pityriasis versicolor, Chloasma, Prurigo, Acne (*De Young* 1880) etc. empfohlen. Subcutane Injectionen damit (1 : 10 Ol. Amygdalar.) werden sehr schlecht vertragen *(Fürbringer)*.

2. Hydrargyrum bichloratum corrosivum Ph. A., Hydrargyrum bichloratum Ph. Germ., Mercurius sublimatus corrosivus, Aetzendes Quecksilberchlorid, Aetzsublimat, Sublimat. Krystallinische, weisse, schwere, durchscheinende Masse von ätzend metallischem Geschmack, die in heissem Wasser, in Weingeist und Aether leicht, in kaltem Wasser schwerer löslich ist, in einer Proberöhre erhitzt, schmilzt und vollständig sublimirt.

Dieses Salz ($HgCl_2$), auch Deutochloridum Hydrargyri, Bichloretum Hydr., Perchloridum Hydr., Draco ferox (vergl. pag. 440), genannt, bildet sich leicht beim Lösen von Hg O in Salzsäure. Im Grossen stellt man es durch Sublimation eines Gemenges von Kochsalz mit schwefelsaurem Quecksilberoxyd dar, welches letztere durch Erhitzen von metall. Hg mit conc. Schwefelsäure (unter Freiwerden von schwefliger Säure) erhalten wird. In der Hitze tauschen die beiden Salze ihre Bestandtheile gegenseitig derart aus, so dass sich einerseits Natriumsulfat, andererseits das flüchtige Quecksilberbichlorid bildet, dessen Dämpfe an dem kälteren Theile des Sublimirapparates krystallinisch sich verdichten.

Der so gewonnene Aetzsublimat bildet farblose, halbdurchsichtige, schwere Massen (5,3 spec. Gew.), die nie ganz frei von Calomel sind. Aus Wasser umkrystallisirt, gibt das Präparat völlig klare Lösungen und hält sich auch, in gut schliessenden Gläsern vor dem Sonnenlichte geschützt, unverändert. Es ist in 12—16 Th. kaltem, in 2—3 Th. kochendem Wasser, in 3 Th. Alkohol und 4 Th. Aether löslich. Zur Lösung von Quecksilberchlorid soll nur dest. Wasser verwendet werden. Wird Brunnenwasser genommen, so ist der Zusatz einer gleichen Gewichtsmenge von Kochsalz oder Salmiak erforderlich, welcher die Ausscheidung basisch unlöslicher Kalkverbindungen zurückhält und auch einigermassen reizmildernd wirkt, indem er die Eiweisscoagulation hindert (*O. Liebreich, O. Angerer* 1887). Von sehr vielen organischen Substanzen (Gummi, Amylum, Zucker, Fetten, Harzen, pflanzlichen Extracten etc.) wird Sublimat allmälig zu Chlorür und metall. Hg reducirt. Wärme und Licht begünstigen diesen Process.

Quecksilberbichlorid gehört den stärksten corrosiven Giften an. Schon in Mengen von 0,02—0,03 kann es, besonders dann, wenn es ohne Einhüllung und auf nüchternen Magen genommen wird, heftiges Erbrechen, Durchfall, Magen- und Darmschmerzen verursachen. Bei vorsichtiger arzneilicher Dosirung und Gebrauchsweise wird es ohne auffällige Störung des Appetits und der Verdauung vertragen und in verhältnissmässig kurzer Zeit eine gründliche Mercurisation des Organismus damit erzielt. Speichelfluss und Stomatitis stellen sich darnach nicht so bald, noch auch in dem Grade ein als bei methodischer Anwendung grauer Salbe oder des Calomels.

Auf die Umwandlung proteïnartiger Substanzen in Peptone übt Sublimat nach darüber angestellten künstlichen Verdauungsversuchen einen hemmenden Einfluss aus (*Marle* 1875), indem erstere, in Folge ihrer chemischen Verbindung damit, widerstandsfähiger gegen Pepsin werden. Grössere Sublimatdosen (0,01 bei einem Pepsingehalte von 10%) heben die Verdauung ganz auf.

Jede etwas bedeutendere Ueberschreitung arzneilicher Sublimatdosen vermag schon erhebliche toxische Zufälle herbeizuführen und

werden bei interner Einverleibung 0,18 als kleinste letal wirkende Menge für Erwachsene, wie auch für Kinder angenommen. Die nach grösseren Quantitäten, insbesondere concentrirterer Lösungen des Salzes, auftretenden Erscheinungen haben mit denen durch ätzende Säuren viel Aehnlichkeit, und der zuweilen schon in wenigen, durchschnittlich 20—30 Stunden, eintretende letale Ausgang ist hauptsächlich Folgewirkung der durch das Gift veranlassten Gewebsveränderungen. Nach kleineren in den Magen gebrachten Gaben, sowie nach externer Application concentrirter, oder auch sehr verdünnter Lösungen (1 : 1000 bis 5000 Aq.), letztere in grösseren Quantitäten, wie solche jetzt häufig zu antiseptischen Waschungen und Ausspülungen bei Behandlung von Wunden, wie auch in der geburtshilflichen und gynäkologischen Praxis zur Anwendung kommen, hat man in vielen Fällen darnach eine excessive, Hydrargyrose mit ihren im hohem Grade auftretenden Localisationswirkungen, namentlich auf der Schleimhaut des Tractus intestinalis, und auch den Tod, mitunter sehr früh (am 3. Tage), unter den pag. 430 erwähnten Erscheinungen in Begleitung von Schüttelfrost, Fieber, Stomatitis, Anurie (als Folge parenchymatöser Nephritis) und Oedem der Lungen beobachtet (*Mikulicz, Schede, Schwarz* 1885, *Fleischmann* 1886, *Grawitz, Steffeck* 1888). Vom Unterhautzellgewebe tritt die Giftwirkung nicht stärker auf, als bei stomachaler Einfuhr des Sublimats (*Prevost* 1882).

Schon während des Einnehmens toxischer Sublimatmengen macht sich ein abscheulich scharfer Metallgeschmack bemerkbar, dem sofort sehr heftige Schmerzen im Rachen, Oesophagus, im Epigastrium und Abdomen, bald darauf häufig sich wiederholendes Erbrechen krümliger und bluthaltender Massen, sowie von heftigem Tenesmus begleitete, oft blutige Darmentleerungen folgen; Respiration erschwert, insbesondere bei gleichzeitiger Anätzung des Kehlkopfes, Harnsecretion vermindert oder gänzlich aufgehoben, Puls sehr klein, beschleunigt, starker Temperaturabfall, Krämpfe, zuletzt paralytische Schwäche der Unterextremitäten, Coma, Bewusstlosigkeit, asphyctische Zufälle und Tod.

Bei der Nekroskopie: Mund- und Rachenschleimhaut weisslichgrau, die Mucosa des Oesophagus und Magens, in geringerem Grade auch jene des Duodenums geschwollen, gelblichgrau, ecchymosirt, stellenweise necrotisch, von extravasirtem Blute und exsudirten Massen bedeckt, an der Coecum- und übrigen Dickdarmschleimhaut häufig zersetztes Blut, Ecchymosen und Geschwüre; die Nieren entzündet, Blase mit blutigem Harne gefüllt.

Uebersteht der Patient den ersten Anprall der Vergiftung, so stellen sich etwa gegen den 4.—5. Tag bedeutender Speichelfluss, fötider Geruch aus dem Munde, entzündliche Schwellung der Zunge, der Mund- und Rachenschleimhaut, häufige und schmerzhafte Darmentleerungen nebst anderen Erscheinungen acuter Quecksilberintoxication und bei hohem Grade derselben letaler Ausgang ein.

Weit seltener als mit Sublimat sind Vergiftungen mit weissem Präcipitat (*J. Pollard, Stevenson*), rothem Quecksilberoxyd (*F. S. Smith*) und salpetersaurem Quecksilber (*J. L. Prevost*), in der Regel aus medicinalen Veranlassungen, beobachtet worden. Die nach denselben auftretenden Erscheinungen sind von jenen des Sublimats im Wesentlichen nicht verschieden. Ueber die antidotarische Behandlung s. pag. 107 und 109. Eiweiss, wie auch ganze, im Wasser oder Milch zerrührte Eier sind von grossem Nutzen, nur muss zur Verhütung der Resorption des sich bildenden HgO-Albuminats für dessen baldige Entfernung durch Erbrechen oder Anwendung der Magenpumpe Sorge getragen werden.

Quecksilberchlorid, ebenso andere leicht lösliche Quecksilbersalze, insbesondere der Oxydstufe, sind nicht blos für höher organisirte Wesen, für Krätzmilben, Läuse, Wanzen und anderes Ungeziefer, sondern auch für alle Mikroorganismen ein intensives Gift.

Der praktischen Verwendung des Sublimats als Desinfectionsmittel zur Vernichtung von Ansteckungsstoffen, wie auch der zu Heilzwecken als Antisepticum (*Bergmann* 1881, *Schade* u. A.), steht

jedoch seine extreme Giftigkeit und, was erstere betrifft, auch dessen zerstörende Einwirkung auf Metall- und andere Geräthe, sowie die Gefahr schädlicher Hg-Emanationen aus den desinficirten Objecten sehr im Wege.

R. Koch (1881) hat zuerst auf die bedeutende antiseptische Wirksamkeit des Sublimats aufmerksam gemacht (pag. 113). Eine Lösung von 1 : 20.000—30.000 Aq. vernichtet mit Sicherheit die zur Untersuchung genommenen Mikroorganismen, sporenfreie wie sporenhältige Bacillen und Coccen; doch ist nicht zu übersehen, dass $HgCl_2$ bei seiner Anwendung für die Zwecke der Antisepsis von vielen mineralischen und organischen Substanzen gebunden wird, welche seine desinficirende Wirksamkeit erheblich beeinträchtigen. Dies gilt auch für die eiweissartigen Substanzen unter Bildung von HgO-Albuminat, welches schlechter als Carbolsäure desinficirt (*Mikulicz*) und die Desinfectionsfähigkeit des $HgCl_2$ auf Wundflächen wesentlich beschränkt (*W. Thorn* 1885). Die Bildung unlöslichen HgO-Albuminats verhindert man durch Zusatz von Kochsalz (pag. 426) oder Säuren zum Sublimat. Die Wirksamkeit eiweisshaltiger Sublimatlösungen, denen ersteres oder Weinsäure (*E. Laplace* 1887) zugesetzt wurde, erwies sich auf die widerstandsfähigsten Erreger bei beiden gleich (*Guillery* 1888).

Schon in einer Concentration von 1 $HgCl_2$: 1,000.000 ist eine merkliche Behinderung in der Entwicklung der Cholerabacillen, bei 1 : 300.000 Stillstand derselben wahrzunehmen. Eine Lösung von 1 : 5000 reicht als einfaches Besprengungsmittel hin, um die in den ausgebreiten Objecten haftenden Sporen zu tödten (*W. Heraeus* und *Kreibohm* 1886). Nach Untersuchungen *Ed. Welander's* soll aber eine Lösung von 1 $HgCl_2$: 10.000 die Lebenskraft der Gonococcen weder zerstören, noch auch die Infection durch sie verhindern, im Gegensatze zu *O. Oppenheimer*, der als Vernichtungsgrenze für dieselben das Verh. wie 1 : 20.000 aufgestellt hatte.

In stark verdünnter wässeriger Lösung rufen Sublimat wie auch andere in Wasser lösliche HgO-Salze, als Waschung oder Bad gebraucht, auf unversehrter Haut gewöhnlich erst nach längerer Einwirkung Entzündungserscheinungen und Allgemeinwirkungen in Folge von Resorption (mittelst der Hautsecrete) der nach dem Verdunsten auf der Haut verbleibenden Salztheilchen hervor.

Die Menge des, selbst bei nachdrücklichem Gebrauche eines Sublimatbades (mit 1—2 p. M. von 32—36° durch 1 Stunde) aufgenommenen $HgCl_2$ ist eine so geringe, dass sie nicht die Höhe der sonst üblichen bei Hg-Curen erreicht. Die Gefahr einer Intoxication darnach ist schon mit Rücksicht auf die rasche Elimination des Hg eine geringe. Die entfettete Haut resorbirt mehr als die nicht entfettete (*L. Kopff* 1886). Bei antiseptischer Wundbehandlung mit Anwendung von Sublimat wird nicht selten das Auftreten von Eczem beobachtet, das sich bei besonders hierzu disponirten Individuen bis zu einer hochgradigen Dermatitis pustulosa und bullosa zu steigern vermag (*J. Kier* 1884).

Schon bei mässiger Concentration (ca. 5%), in Form von Salben, Linimenten, Pflastern etc. auf intacte Hautstellen gebracht, erzeugen die der Oxydstufe entsprechenden Quecksilbersalze, namentlich Sublimat, in kurzer Zeit eine superficielle Entzündung der Cutis mit Bläschen- oder Blasenbildung, bei stärkerer Concentration Entzündung der tieferen Cutisschichten und Schorfbildung. Auf epidermisfreien Stellen bildet sich sofort ein tief in die Gewebe dringender, späterhin derber und trockener Aetzschorf von schmutzig weisser Farbe (*Bryk* 1860). Grössere, in solcher Weise zur Anwendung kommende Mengen können in Folge von Absorption des Giftes toxische Wirkungen, vornehmlich unter gastroenteritischen Erscheinungen *(Taylor)* und selbst den Tod herbeiführen. Sehr rasch geschieht die Absorption des Quecksilberchlorids von mit dessen Solution bespülten Wunden, Geschwüren, erkrankten wie normalen Schleimhäuten.

Hypodermatisch einverleibt, bewirkt Sublimat wie die ihm analogen Hg-Verbindungen schon in kleinen Dosen (0,005—0,01) und stark verdünnter (1%) Lösung, unter steigenden Schmerzen, in kurzer Zeit, an der Injectionsstelle ein derb sich anfühlendes Infiltrat, das nach

12—24 Stunden einen Durchmesser von 6—12 Cm. erreicht. Die dadurch bedingte Nervenzerrung unterhält die Schmerzhaftigkeit der Anschwellung, welche sich längere Zeit (2—5 Wochen) erhält, bis endlich das Infiltrat von den Gewebsäften gelöst und resorbirt ist. Geschieht dies nicht, wie nach grösseren Gaben, stärkerer Concentration der Lösung, bei unpassender Wahl der Injectionsstelle oder aus anderen Ursachen (pag. 43), so kommt es zu höheren Entzündungsgraden, zur Abscessbildung oder Gangränescenz der Haut. Zur Mässigung der localen Reizwirkung hat man das Quecksilberchlorid mit Kochsalz (1 : 10 Na Cl, *J. Müller, E. Stern* 1870), mit Hühnereiweiss (*Staub* 1872), Bluteiweiss (*Bockhardt* 1885) und Pepton *(Bamberger)* verbunden, welches letztere die geringste Reaction verursachen soll.

Therapeutische Anwendung. Quecksilberchlorid ist das zur Bekämpfung constitutioneller Syphilis wohl am häufigsten benützte Präparat. Man wendet es zu diesem Behufe innerlich, hypodermatisch, wie auch in Form von Bädern an.

a) Intern zu 0,005—0,02, 1—3 M. in 24 Stunden, bis 0,03! pro dosi, 0,1! pro die (Ph. A. et Germ.) in Pillen (0,1 : 40 Pillen mit Bolus alba, 3 M. tägl. 2 Pill., *v. Sigmund*), in wässeriger (0,1 : 200,0 Aq., 1—2 Esslöffel im Tage, mit Wasser verdünnt) oder spirituöser Lösung (0,1 : 100,0 Spir. Frumenti, Liquor Van Swieten) thee- (0,005) bis esslöffelweise (0,015); neuestens auch gegen Diphtheritis (0,003 bis 0,005 1—5stündl., *Jacobi* 1881) und Cholera (0,002—0,003 stündl. mit Zusatz von Opium, *Yoret* 1888; Rp. 52, 192).

Zur Verhütung von Verdauungsstörungen wird Sublimat nie bei leerem Magen, sondern $^1/_2$ Stunde vor dem Essen mit Milch, Eigelb, in einer Tasse Thee oder Milchkaffee und bei Neigung zum Erbrechen und Durchfall mit einer kleinen Gabe Opium (0,005—0,01) genommen. Sobald jene Beschwerden eingetreten sind, ist der weitere Gebrauch des Präparates, bei Neigung zu Phthise und Hämoptoë derselbe gänzlich zu unterlassen.

b) Zu subcutanen Injectionen dürfen nur stark verdünnte wässerige Lösungen (1 : 100 Aq.) von Aetzsublimat verwendet werden. Die zu injicirende Menge beträgt 0,005—0,01, bis 0,015! 1 Mal im Tage, selten öfter. Die Zahl der Injectionen ist eine variable (im Durchschnitte 20—25), ebenso die zur Cur erforderliche Menge (0,2—0,25; *Grünfeld*); nach *Lewin* für Männer 0,20, für Frauen 0,16 $HgCl_2$.

Dem einfachen Aetzsublimat in Lösung zieht man für diesen Zweck, in den ihm äquivalenten Dosen, die weniger entzündlich reizend wirkende Quecksilberpeptonlösung, Hydrargyrum (bichloratum) peptonatum solutum, Liquor Hydrargyri peptonati, vor, welcher in dieser Beziehung die Quecksilberalbuminatlösung, Hydrargyrum (bichloratum) albuminatum solutum und noch mehr die Lösung des Quecksilberbichlorids in Verbindung mit Kochsalz, Hydrargyrum bichloratum cum Natrio chlorato (s. oben) nachsteht.

Die Peptonquecksilberlösung wird durch Fällen von im Wasser gelösten $HgCl_2$ mit einer wässerigen Peptonlösung und Lösen des Niederschlages in kochsalzhältigem Wasser in dem Verhältnisse dargestellt, dass das Filtrat in je 1 Ccm. 0,01 Sublimat nebst der entsprechenden Menge von Kochsalz in Form von Peptonquecksilber enthält (*Bamberger, O. Kasper*). Das Präparat hält sich besser als Quecksilberalbuminatlösung. Sehr trübe geworden ist die Quecksilberpeptonlösung gleich jener vom Gebrauche auszuschliessen. Letztere wird auf ähnliche Weise mit Hühnereiweiss dargestellt und besitzt den gleichen $HgCl_2$-Gehalt (*Bamberger, Hamburger*). Das mit Blutserum analog bereitete Hydrargyrum sero-albuminatum hat vor jenen keinen Vorzug und fand auch bis jetzt in der Praxis wenig Anklang (*Köbner, M. Joseph* 1886).

Die durch *Lewin* (1867) zu einem systematischen Heilverfahren erhobene hypodermatische Einverleibung des Quecksilberbichlorids gegen Lues bietet, wie auch die des Calomels, Quecksilberoxyds u. a., vor anderen Behandlungsweisen den Vorzug genauerer Dosirung, rascherer und sicherer Erzielung der Allgemeinwirkungen bei Schonung der Verdauungsfunctionen. Ob durch Sublimatinjection bessere therapeutische Erfolge als nach anderen Methoden sich erzielen lassen, wird von mancher und competenter Seite (*Grünfeld* 1876 u. A.) bestritten. Gegen tertiäre Formen ist die Heilkraft dieser Behandlungsmethode eine geringe und die Einreibungscur durch sie nicht entbehrlich, abgesehen von manchen nicht unwesentlichen Uebelständen (s. oben), insbesondere dem in vielen Fällen beträchtlichen Schmerz, der durch Zusatz von Morphin zum Sublimat nur wenig gemässigt wird, und den nicht gerade seltenen Abscedirungen an den Einstichstellen. Schlechter noch als Sublimat werden hypodermatische Injectionen von Quecksilberbijodid (mit Hilfe von Jodkalium gelöst) und anderen Quecksilbersalzen (salpetersauren, essigsauren und milchsauren Quecksilberverbindungen) vertragen (*Fürbringer*).

c) Sublimatbäder werden bei Syphilis der Neugebornen (1,0 bis 5,0 $HgCl_2$ zum Bad), dann bei Hautsyphiliden Erwachsener (10,0—30,0 für 1 allgemeines Bad) vornehmlich in den Fällen in Anwendung gezogen, wo die Ausdehnung der Efflorescenz, insbesondere pustulöser und ulceröser Formen, die Inunctionscur erschwert oder unmöglich macht. Zu der nach einer Anzahl von Bädern sich einstellenden allgemeinen Hg-Wirkung gesellt sich auch noch die locale (antiseptische und styptische) auf die Reinigung und Heilung der vorhandenen Ausschläge und Ulcerationen, wobei die erhöhte Resorption von den epidermislosen Hautstellen zu beachten ist.

Das zum Bade dienende Quecksilberchlorid wird in Solution mit der gleichen oder doppelten Menge von Kochsalz oder Salmiak verordnet (pag. 7, Rp. 102) und dem Wannenbade (am besten aus Regenwasser von 32—35°) zugesetzt, in welchen der Patient $^1/_4$—$^1/_3$ Stunde, selten länger, verweilt. Abreibungen der Haut im Bade unterstützen die Absorption des $HgCl_2$. Sublimatsitzbäder (2,0—3,0 f. l Bad) wendet man bei syphilitischen Affectionen der Genital- und Analgegend 1—2mal tägl. durch 1—$1^1/_2$ Stunden, Hand- und Fussbäder (1,2—2,0) bei Psoriasis palmaris et plantaris und bei Onychia syphil. an (*S. Ehrmann*).

Zum Zwecke localer Heilwirkungen findet Quecksilberbichlorid eine sehr häufige Anwendung:

a) in concentrirter Lösung, in Collodium- (s. unten) und Salbenform (1 : 1—2 Ung. digest.), als Aetzmittel zur Zerstörung von Condylomen, Teleangiectasien, Lupus etc. (Rp. 82); ausnahmsweise als Streupulver bei Pustula maligna *(Missa)*; mit Vorsicht angesichts der Gefahren zu reichlicher Absorption des Salzes.

Collodium causticum, Collodium escharoticum (1 Subl. : 10—30 Coll.); bei Psoriasis palmaris und plantaris, zur Vertilgung von Pigmentflecken und oberflächigen Teleangiectasien (2 : 15 Coll., *Fiorani*, 4% *Boing-Ueberdingen*).

Liquor mercurialis corrosivus, Solutio mercurialis Plenkii (Hydr. bichl. cor., Alumin., Plumb. acet., Camph., sing. in pulv. 2,0, Alkoh., Aceti ana 15,0); wohl umgeschüttelt zum Bepinseln condylomatöser Wucherungen. Haftet mittelst der austrocknenden Zusätze besser als eine gleich conc. alkoh. Sublimatsolution.

b) in mässig verdünnter Lösung (1—2 : 100) zu Waschungen und Umschlägen behufs Entfernung von Pigmentflecken (Rp. 100), zum Bepinseln von syphilitischen Bubonen, Mund- und Rachengeschwüren, nässelnden Papeln an Lippen, Zunge etc., wie auch diphtheritischen Auflagerungen (0,05—0,1 : 100,0 Aq.) als wirksamstes antibacterielles Zerstörungsmittel (*Kaulich* 1882); in Salben (1 : 20—50 Vasel.) zum Verbande und zur Einreibung in den Fällen wie weisse Präcipitatsalbe (pag. 453);

c) stark verdünnt zu Tropfwässern (0,1—0,2%), Ausspülungen und Umschlägen (0,01—0,02%) bei Krankheiten des Auges, nament-

lich Schwellungskatarrhen der Conjunctiva, Ophthalmia neonatorum und Hornhautgeschwüren, insbesondere Ulcus serpens (*E. Einert* 1885), zur Instillation und Injection (0,01—0,05%) bei Mittelohreiterung, zu Pinselungen (0,1%) bei Soor und Aphthen (*R. Fischl*), dann zu Inhalationen, zerstäubt (0,05—0,2 : 100,0 Aq.), bei syphilitischen Affectionen der Nasen-, Schlund- und Kehlkopfwände (*v. Sigmund*), zu Waschungen (0,1—0,5 : 100,0 Aq.) syphilitischer Ausschläge und Ulcerationen etc., auch als Ersatz für Sublimatbäder und als kosmetisches Waschmittel (Hydr. bichl. cor., Ammon. chlor. ana 0,15, Emuls. amygd. 200,0; Liquor Goulardi) gegen Acne, Sommersprossen, Chloasmen, Mitesser, Kleienflechte und parasitären Erkrankungen der Haut, ausserdem zu Umschlägen (0,1—0,2%) auf syphilitische Exantheme und Ulcerationen, zu Injectionen in die Harnröhre (0,005—0,01%) bei Tripper (eine 0,02% Sol. verursacht schon Urethritis, ohne die Lebenskraft der Gonococcen zu vernichten, *L. Friedheim*, pag. 449) und in die Blase (0,01%) bei Bacterienbildung im Harne (mit Zusatz von Kochsalz ana 0,4 : 1000 Aq., davon 1 Th. mit 3 Th. Aqua dest. gemischt, *J. Brick* 1888), sehr häufig zu desinficirenden Waschungen der Hände des Arztes, der Haut an Operationsstellen etc. (*Brösl* 1883), zweckmässig mit einem Zusatz von Kochsalz (0,1 : 1,0 Natr. chlor. et 100,0 Aq.) etc., Eingiessungen und Ausspülungen (0,05—0,1%) bei Behandlung von Wunden (*P. Bruns* 1883), Erkrankungen des Auges (0,02%, statt des Silbersalpeters, *Lanhofer* 1888), der Nasenhöhle bei Ozaena, des Rachens bei Diphtheritis (*J. Stumpf*) und der Harnröhre (0,005—0,01%, *Brewers*), insbesondere aber in der geburtshilflichen und gynäkologischen Praxis zu vaginalen und intrauterinalen Irrigationen, erstere in Stärkegraden von 0,025 bis 0,1% Sol. und in Mengen von 1—2 unter Umständen bis 5 Lit., sowohl für prophylactische, wie auch curative Zwecke (*Kehrer* 1883, *W. Thorn, O. v. Herff* 1885, *H. Keller* 1886, *Szabo, G. Braun* 1887 u. A.).

Grosse Vorsicht! zur Verhütung von Intoxication, da die Resorption des Sublimats von der Vagina schon sehr leicht erfolgt; daher für den vollständigen Abfluss der Spülflüssigkeit und für eine geringe Druckhöhe bei Anwendung eines Irrigators Sorge zu tragen; prophylactisch vor und nach jeder Exploration eine 3 Minuten dauernde Ausspülung von 0,02% Sol. (ca. $^1/_2$ Lit.), nach vollendeter Geburt 0,05%, bei ausgesprochener Infection 0,1% Sol. (*H. Keller*); 0,1% Sublimatlösung nach Erfahrungen von *G. Braun* nur in schweren Fällen von Tympanitis uteri, septischem Puerperalfieber, Fäulniss der Frucht (1—5 Lit.), in der Stärke von nur 0,025% Sol. und in der Menge von 1—$1^1/_2$ Lit. nach der Geburt todtfauler Früchte, bei Endometritis sub partu (nach Ausscheidung der Frucht), nach künstlich beendeten Geburten (zur Ausspülung der Uterushöhle und Scheide) und bei Endometritis puerperalis mit starkem Scheidenausflusse. Zu vermeiden sind diese Irrigationen bei Atonie des Uterus, hochgradiger Anämie, Phthise, Magen-, Darm- und Nierenerkrankungen und auf grossen Wundflächen am Introitus vaginae.

d) als Bestandtheil antiseptischen Verbandmaterials, hauptsächlich zur Herstellung von Dauerverbänden:

a) Sublimatgaze (Imprägniren von 70 Meter Gaze mit einer Sol. aus 7,5 bis 10,0 $HgCl_2$ in 1000,0 Alkoh., 1500,0 Aq. und 500,0 Glycer.; *v. Bergmann*); Sublimatkochsalzgaze (für 1000 Th. Gaze: 5 Th. $HgCl_2$, 500 NaCl und 200 Glycer.; *H. Maas*); Sublimatweinsäuregaze (Tränken der Gaze mit einer Lösung von $HgCl_2$ 1, Ac. tartar. 4 : 200 Aq.; *Laplace*).

b) Sublimatwatte (Imprägniren von Watte mit einer Solut. aus 1 Th. $HgCl_2$ in 50 Glyc. und 449 Alkoh.; *H. Kümmel*).

c) Sublimatmull (Tränken von Mull aus Baumwolle mit einer Lösung von 1 Th. $HgCl_2$ in 10 Glyc. und 150 Aq.; wird mit Fuchsin gefärbt, um ihn von nicht imprägnirtem Mull zu unterscheiden.

d) Sublimatholzwolle (Imprägniren von Holzwolle (Holz in feinster wolliger Zertheilung) mit einer Solut. von 1 Th. $HgCl_2$ in 200 Aq. et 5 Glyc.; *P. Bruns*). Sie vermag das 12fache ihres Gewichtes Flüssigkeit aufzusaugen.

e) Sublimatpapier (Filterpapier mit einer Lösung aus 2 Th. $HgCl_2$ in 1000 Aq. und 50 Glyc. getränkt; 2—8 Schichten davon für die Anforderungen eines ersten Verbandes (*Goedike*).

f) Sublimatseide (2stünd. Kochen von Seidenfäden in 1% Subl.-Sol. und Aufbewahren in derselben; *H. Kümmel*).

g) Sublimatkatgut (12stünd. Einlegen von Darmsaiten in eine 1% Sübl.-Sol., und Aufbewahren in 0,1% alkoh. Lös.; *H. Kümmel*).

h) Sublimatquellstifte (Einlegen der Stifte in 1% $HgCl_2$-Sol. durch 12 Stunden; *v. Herff*).

Als weitere für die Zwecke der Antisepsis dienende Behelfe sind zu erwähnen: *a)* Sublimatseife (aus 1 $HgCl_2$: 100 Seife, welche überschüssige Fettsäure enthält; *E. Geissler*), *b)* Sublimatlanolin (1 $HgCl_2$, in 1000—5000 Aq. sol., mit Lanol. anhyd. gemischt); von derselben antiseptischen Wirksamkeit wie eine gleich starke Lösung (adhärirt besser als diese); zur Desinfection der Hände, Bedeckung inficirter Wunden etc. (*A. Gottstein*), *c)* Sublimatpastillen ($HgCl_2$, NaCl ana 1,0, mit Fuchsin gefärbt), behufs rascher Darstellung von Sublimatsolution zu Waschungen der Hände von Touchirenden, Operirenden etc.

e) zu Desinfectionszwecken.

Zu diesem Behufe werden besonders bei drohender Ansteckungsgefahr Tücher oder Lappen mit 0,02—0,1% Sublimatlösung getränkt und die zu desinficirenden Objecte (Leichen, Fussböden, Wände, Möbel und andere Geräthschaften) gewaschen (*Wernich* 1883). In neuerer Zeit wird auch die Desinfection von Wohnräumen (Abwaschen der Wände und Dielen mit 5% Carbolsäure und 0,1% Sublimatlösung, *S. Krupin*), wie auch die von Seeschiffen (8malige Spülung, *Koch* und *Giffky*), ohne Schaden für die Bewohner oder Geräthe und Material vorgenommen. Zur Einbalsamirung von Leichen wendet *Leuffen* (1888) eine Lösung von Hydr. bichlor. cor. 30,0, Acid. arsenicos. 20,0 in 200,0 Spir. V. und 3250,0 Aq. carbolica (5%) an, welche in der Menge von 5—6 Liter für Erwachsene von einem arteriellen Hauptstamme aus eingespritzt wird.

Nicht officinelle, doch oft noch benützte Zubereitungen des Aetzsublimats sind: Aqua phagedaenica decolor., Liquor mercurialis (Hydrarg. bichl. cor. 0,1, Ammon. chlor. 0,2, Aq. dest. 100,0); zum Verbande und zu Umschlägen auf Schanker und secundär syphilitische Geschwüre; einfacher Sublimatsolution vorzuziehen. Das krystallinische Doppelsalz, Quecksilberchlorid-Chlorammonium, war einst als Sal Alembrothi viel gebraucht. Der Zusatz von Salmiak hindert die Coagulation gelöster Albuminate durch $HgCl_2$.

Aqua phagedaenica lutea (Hydrarg. bichl. cor. 0,4 : 120,0 Aq. Calcis; letztere bewirkt einen Niederschlag von gelbem HgO; daher vor dem Gebrauche durchzuschütteln). Anwendung wie das Vorige.

Von ähnlicher Wirksamkeit wie Sublimat ist Essigsaures Quecksilberoxyd, Hydrargyrum aceticum; nur extern zu kosmetischen Waschungen wie jener.

3. Hydrargyrum bichloratum ammoniatum Ph. A., Hydrargyrum praecipitatum album Ph. Germ., Hydrargyrum amidatobichloratum, Mercurius praecipitatus albus, Quecksilber-Ammoniumchlorid, Weisser Quecksilberpräcipitat. Ein sehr weisses, in Wasser unlösliches, in verd. Salpeter- oder Chlorwasserstoffsäure lösliches Pulver, das, mit Natriumhydroxydlösung geschüttelt, sich gelb färben und Ammoniak entwickeln soll.

Man gewinnt dasselbe ($Hg NH_2 Cl$) durch Fällen einer Lösung von 1 Th. $HgCl_2$ in 20 Th. Wasser mit 1,5 Th. Ammoniak, Waschen des Niederschlages mit 8 Th. dest. Wassers, Abpressen und Trocknen an einem dunklen Orte.

Nur extern in Salben: Unguentum Hydrargyri album Ph. Germ., Weisse Präcipitatsalbe (1 : 9 Ung. Paraff.); zu Einreibungen bei hartnäckiger Acne und anderen chronischen, insbesondere parasitären Hautaffectionen (Favus, Herpes tonsurans. Eczema marginatum, Porrigo decalvans, Sycosis parasitaria etc.) und als Augensalbe in den beim Quecksilberoxyd erwähnten Fällen. In die Haut eingerieben, äussert es die Wirkungen desselben.

4. Hydrargyrum bijodatum rubrum Ph. A., Hydr. bijodatum Ph. Germ., Deutojoduretum Hydrargyri, Rothes Quecksilberbijodid. Ein feurig scharlachrothes, in heissem Weingeist, wie auch im Wasser, das Jodkalium oder Quecksilberchlorid gelöst enthält, vollkommen lösliches Pulver.

Wird durch Fällen einer Lösung von 4 Th. $HgCl_2$ in 60—80 Th. Aq. dest. mit einer Jodkaliumlösung aus 5 Th. KJ in 15—20 Th. Wasser und Trocknen des gut gewaschenen Niederschlages dargestellt. Sowohl mit Jodkalium wie Quecksilberchlorid bildet das Jodid lösliche Doppelsalze; ersteres, Hydrargyrum bijodatum cum Kalio jodato, Quecksilberjodid-Jodkalium (nadelförmige, farblose, an der Luft zerfliessliche Krystalle), ist dem einfachen Bijodid zum internen Gebrauche (in wenig grösseren Dosen) vorzuziehen; extern in 0,1% Sol. zu intramusculärer Injection (Hydr. bijod. rub. 0,1, Kalii jod. 10,0, Aq. dest. 10,0, *E. Fischer*) bei Lues. — Hydrargyrum bichloratum jodatum, Quecksilberjodidhältiger Sublimat, intern in gleichen Gaben wie Sublimat, extern in Salbenform (0,1 : 8,0 Axung.) gegen inveterirte Hautausschläge (Acne rosacea, chron. Gesichtserythem etc.) und als Verbandsalbe auf syphilitische und scrophulöse Ulcerationen *(Rochard)*.

Quecksilberjodid wirkt dem Quecksilberchlorid gleich, auch örtlich kaum weniger ätzend und wird wie dieses intern in denselben Gaben (0.03! p. d., 0,1! p. die Ph. A. et G.) in Pillen oder wässeriger Lösung (mit Zusatz von 5—10facher Jodkaliummenge) verordnet; doch wird es schlechter noch als Sublimat vertragen; extern: in Lösung und Salben wie dieser.

5. Hydrargyrum cyanatum Ph. Germ., Hydrargyrum hydrocyanicum, Bicyanuretum Hydrargyri, Cyanquecksilber, Blausaures Quecksilberoxyd. Das in 14,5 Th. Alkohol, 12,8 Th. kaltem und 3 Th. siedendem Wasser lösliche, Albuminlösungen nicht coagulirende Cyanquecksilber verhält sich in arzneilichen Dosen dem Aetzsublimat nahezu gleich; auch in Vergiftungsfällen machten sich nur die demselben eigenthümlichen Erscheinungen und nicht die der Blausäure bemerkbar.

Man wendet es intern in gleicher Gabe (0,03! pro dos., 0,1! pro die) und Form wie Sublimat an, hypodermatisch (1 : 100 Aq., die Lösung zersetzt sich bald) zu 0,005—0,01 p. d., 1mal tägl. oder in noch längeren Pausen als Sublimat gegen Syphilis (*Cullingworth, v. Sigmund, J. Güntz* u. A.) und auch Diphtheritis *(Erichsen, Rothe)*; ohne Vorzug vor Sublimat. Grössere Dosen bewirken wie dieser Diarrhoe und schmerzhafte Koliken (*Galezowski* 1882).

Seit einigen Jahren sind eine Reihe von Quecksilberpräparaten, im Wesentlichen von der Wirksamkeit des Sublimats, der ärztlichen Praxis zugeführt worden, ohne sich jedoch in derselben für die Dauer behauptet zu haben. Es sind dies:

a) Hydrargyrum aethylo-chloratum, Quecksilberäthylchlorid, Aethylsublimat ($HgCl_2C_2H_5$). Weisse, glänzende, in Wasser wenig, in Alkohol leicht lösliche, neutral reagirende Krystalle, welche Eiweisslösung nicht fällen und an den Applicationsstellen nicht ätzend wie Sublimat wirken. Das von *Prümers* (1872) empfohlene Präparat subcutan in 0,5% Lösung zu 0,005—0,01 p. d. bei Lues (10—20 Inject.); auch intern in Pillen. Physiologische Prüfungen dieses Präparates, sowie des Quecksilberdiäthyls ($Hg[C_2H_5]2$) von *P. Hepp* (1887) ergaben als Resultat bei Säugethieren nach subcutaner Injection in toxischen Dosen das Auftreten acuter Hydrargyrose nach einem auffallend langen Latenzstadium mit starker Betheiligung des motorischen Nervensystems und Tod durch Herzlähmung. Aehnliche Zufälle und der Tod traten bei zwei englischen Chemikern ein, die sich mit der Darstellung dieses Letzteren befasst hatten. Bei acuter Intoxication ist das Hg-Diäthyl noch am 3.—7. Tage in nicht unerheblicher Menge im Organismus des damit vergifteten Thieres aufzufinden. In einer damit geschwängerten Atmosphäre gehen Kaninchen in kurzer Zeit unter starker Temperaturabnahme, Schüttelfrost und Durchfall zu Grunde; 0,1 wirkte schon tödtlich bei einem 1,6 Kgrm. schweren Hunde (*Bálogh* 1875).

b) Hydrargyrum bichloratum carbamidatum solutum, Quecksilberchloridharnstoff. Farblose, schwach sauer reagirende und metallisch

schmeckende wässerige Lösung von 1% $HgCl_2$ und 0,5% Harnstoff; nur hypodermatisch in Dosen wie Sublimat. Die Injection soll schmerzlos sein und wenig Reaction verursachen (*J. Schütz* 1885).

c) Hydrargyrum carbolicum oxydatum, Hydr. diphenylicum, Phenolquecksilber. Farblose, in Wasser fast unlösliche, in Aether, sowie in Alkohol lösliche Krystalle mit 51,7% Hg (*B. Fischer*); intern zu 0,02—0,03 (Kindern 0,004—0,005) 2—3 M. tägl., am besten in Pillen (*Schadek* 1887); Quecksilbercarbolpflastermull gegen Furunculose *(Unna)*.

d) Hydrargyrum formamidatum solutum, Quecksilberformamidlösung. Die von *Liebreich* (1883) empfohlene, schwach alkalisch reagirende, Eiweiss nicht coagulirende Verbindung subcutan in 1% Lösung gegen Syphilis. Sie wirkt schmerzhaft wie $HgCl_2$ und steht diesem therapeutisch nach *(Róna, Kopp)*. Dem Hg-Formamid steht am nächsten das Quecksilberacetamid; es soll zu 0,006—0,008 von Syphilitischen gut vertragen werden *(Tolmatscheff)*.

Hydrargyrum salicylicum, Salicylsaures Quecksilberoxyd. Weisses, geruch- und geschmackloses, in Wasser erst auf Zusatz alkalischer Carbonate lösliches Pulver. Das von *Silva Aranjo* (1887) empfohlene Präparat wird intern zu 0,01—0,075, steigend in Fällen veralteter Lues in Pillen verabreicht, extern zu intramusculären Injectionen (in Paraff. liquid. suspendirt), 6—8 Inject. zur Cur (*J. Jadassohn* und *E. Zeising* 1888, *Ed. Welander* 1889); ebenso essigsaures Thymolquecksilber; ersteres auch (mit Hilfe von 10 Th. Natr. bicarb. gelöst) zu Injectionen in die Harnröhre bei Urethralblennorrhoe *(K. Schadek)*; zweckmässiger das im Wasser direct lösliche Hydrargyrum salicylicum cum Natrio chlorato *(A. Plumert)*.

145. Auro-Natrium chloratum Ph. Germ., Aurum chloratum natronatum, Murias Auri et Sodae, Chlorgoldnatrium, Natriumgoldchlorid. Goldgelbes, in 2 Th. Wasser lösliches Pulver von metallisch styptischem Geschmack.

Bereitungsweise: 65 Th. reines Gold werden in Königswasser (aus 65 Th. Salpetersäure und 240 Th. Salzsäure) gelöst, hierauf 100 Th. trockenes Kochsalz nebst 200 Th. Wasser zugesetzt und die klare Flüssigkeit zur Trockene eingedampft. Aus der conc. Lösung des Goldchlorids scheidet sich in der Kälte das Salz ($AuCl_3$) als gelbe krystallinische, in Wasser, Alkohol und Aether lösliche Masse ab.

Goldchlorid verhält sich dem Sublimat in seinen arzneilichen Beziehungen einigermassen ähnlich. In toxischer Beziehung steht es diesem nach. Wie Quecksilberchlorid geht Goldchlorid mit Eiweisskörpern bei Gegenwart von Kochsalz resorptionsfähige Verbindungen ein und ruft wie jenes in etwas grösseren Dosen Gastroenteritis hervor. Im Harne konnte Gold bei intramusculärer *(Orfila)*, wie auch subcutaner Einfuhr von Chlorgold bei Thieren, dagegen nicht nach dem Einbringen in den Magen weder bei diesen, noch beim Menschen (0,1 in Pillen, *Magendie* und *Bergeron* 1873) nachgewiesen werden.

Hunde unterliegen der Einwirkung des Goldsalzes bei interner Einfuhr von 0.15 bis 0,2 unter gastroenteritischen Symptomen. Man findet die Mucosa des Magens corrodirt, im Inhalte desselben Theilchen reducirten Goldes, das Blut dunkler gefärbt, Lungen und Herz davon stark erfüllt. Goldoxyd-Ammoniak (Knallgold, Aurum fulminans) vermag schon in Dosen von 0,2—0,3 beim Menschen schwere Vergiftungszufälle herbei zuführen (*Wibmer* 1831). Schwefligsaures Goldoxydnatrium, welches dem unterschwefligsauren Goldsalze ähnlich wirkt, verursacht bei Kaninchen bei subcutaner Einverleibung von 1 0, bei intravenöser von 0,3 eine letale Intoxication unter Erscheinungen von Unruhe mit Puls- und Respirationsbeschleunigung, Diarrhöen, Krämpfen, Temperaturabnahme, Cyanose und Lähmung. Bei auf subcutanem Wege chronisch vergifteten Thieren kam es zu Diarrhöe, Sinken der Temperatur und Harnmenge, Parese der Extremitäten und Lungenödem. Bei der Section: fettige Degeneration der Leber, Nierenhyperämie, Entzündung der Schleimhaut der Luftwege und zuweilen Necrosen im Magen (*Aronowitsch* 1881).

Exacte Beobachtungen über die Wirkungsweise der Goldpräparate beim Menschen fehlen. Während nach Angabe einiger Autoren auf kleine länger fortgesetzte Gaben von Goldchlorid bei Menschen (schon nach 0,003—0,005) Erscheinungen chronischer Goldvergiftung, namentlich Speichelfluss, aber keine Stomatitis ulcerosa, wie nach Quecksilber-

präparaten (*Gozzi, Chrestien, Cullerier, Niel, Grotzner, Legrand* u. A.), auch Zunahme in der Stärke und Frequenz des Pulses (*Trousseau* und *Pidoux* u. A.) sich einstellen sollen, behaupten Andere *(Baudeloque, Velpeau)*, selbst nach erheblich grösseren Mengen des Goldsalzes (0,3 bis 0,7 p. d.) keine schädlichen Folgen beobachtet zu haben. Grosse, sowie länger fortgesetzte kleinere Dosen verursachen Albuminurie und Nephritis (*Rabuteau* 1871).

Auf der Haut bewirkt Goldchlorid purpurrothe, später violett sich färbende Flecke; Haare färbt es ebenfalls purpurroth. Die damit cauterisirten Wundflächen nehmen schliesslich eine schwärzliche Färbung an und stossen sich die entstandenen Schorfe nach 5—6 Tagen ab (*Malichecq* 1856). Bei gleicher Menge und Applicationsdauer erzeugt das Salz viel dünnere Schorfe als Quecksilber- oder Platinchlorid (*Bryk* 1860). Auf geschwürigen und eiterabsondernden Schleimhautflächen wirken verdünnte Lösungen des Goldchlorids gleich jenen styptisch und secretionsbeschränkend.

Goldpräparate wurden in früheren Zeiten, namentlich in jener Periode, in der die Heilwirkung der alkalischen Jodide noch nicht gekannt waren, zur Bekämpfung inveterirter Luesformen verwendet, insbesondere dann, wenn gegen diese Quecksilber vergeblich gebraucht worden ist. Ausserdem hat man sich ihrer bei scrophulösen und krebsigen Erkrankungen, in neuerer Zeit auch bei habituellem Abortus, Uterusinfarcten, Ovariumerkrankungen *(L. Martini, Nöggerath)*, chron. Albuminurie *(Bartholow)*, Keuchhusten *(G. Rachel)*, spastischer Spinalparalyse *(Kussmaul, v. d. Velden)* und anderen Neurosen *(Niemayer)* bedient.

Man reicht Chlorgoldnatrium zu 0,005—0,03, 1—3mal täglich (bis 0,05! p. d., 0,2! pro die Ph. Germ.), am besten in Lösung mit destillirtem Wasser (0,1 : 100,0 Aq. dest.; täglich 1—2 Theel. voll; *Martineau)*. Alle organischen Substanzen wirken stark reducirend auf Goldsalze, daher die Verordnung derselben in Pulvern und Pillen nicht zweckmässig.

Aeusserlich wird reines Goldchlorid meist mit anderen ätzenden Chloriden (pag. 242), oder in Königswasser gelöst (1 : 100 Aq. reg.; Causticum Récamiéri) zur Cauterisation lupöser und krebsiger Bildungen, phagedänischer und syphilitischer Ulcerationen, selten in Salbenform (0,5—2 : 100) gebraucht. Die früher üblichen Einreibungen des Goldsalzes in pulveriger Mischung mit Lycopodium oder Amylum in's Zahnfleisch und die Zunge statt interner Anwendung werden als unpassend nicht mehr geübt.

Aurum metallicum wird theils als Blattgold (zum Ueberziehen von Pillen), theils als Krystallgold zum Plombiren der Zähne verwendet; in jüngster Zeit Aurum jodatum, Goldjodid, in Gaben des Vorigen als Antisyphiliticum, besonders gegen Dolores osteocopi *(Beardsley)*.

Platinum. Die löslichen Platinverbindungen, namentlich Platinum bichloratum, Platinbichlorid, und seine Verbindung mit Kochsalz, Platino-Natrium chloratum, Natriumplatinchlorid ($Na\,Pt\,Cl_3$), verhalten sich den Goldsalzen in Hinsicht ihrer localen Wirkungsweise analog; auch hat man dieselben intern und nahezu in denselben Gaben wie letztere vornehmlich als Antisyphilitica einzuführen versucht; doch sprachen die erzielten Resultate keineswegs zu Gunsten derselben (*Fricke* 1844).

Platinchlorid wirkt nicht allein energischer als Goldchlorid, auch seine Giftwirkung, die der des Arsens kaum nachsteht, ist eine weit bedeutendere. Nach Versuchen an Säugethieren bewirkt Platinchlorid, subcutan einverleibt, schon in geringen Gaben Erbrechen, blutige Durchfälle, allgemeine Lähmung und stetiges Sinken des Blutdruckes

bis zum Tode. Post mortem: Hyperämie und Ecchymosen an der Magen-, Darm- und Blasenwand als Folge peripherer Gefässlähmung. Die Dosis letalis beträgt für Hund ca. 0,005—0,006 Pt für je 1 Kgrm. des Körpergewichtes; übertrifft somit in toxischer Beziehung noch jene des Arsens (*F. Kobler* 1878).

Nach *Fr. Hofmeister's* (1883) Untersuchungen ist die Wirkungsweise der Platinbasen (Platinammonium- und Platosammoniumbasen, Verbindungen von 2- oder 4werthigem Platin mit Ammoniak) theils eine centrale (bei den ammoniakärmeren Verbindungen am deutlichsten ausgesprochen), welche die spontanen Bewegungen derart trifft, dass bei Kaltblütern vorwiegend das Rückenmark, bei Warmblütern (Kaninchen) das Gehirn (Steigerung der Reflexthätigkeit, epileptiforme Krämpfe etc.) in Mileidenschaft gezogen wird, theils eine periphere, curareartige, die bei den ammoniakreichsten Verbindungen am ausgeprägtesten erscheint. Eine Abspaltung dieser Basen im Thierkörper findet nicht statt; sie wirken als Ganzes, als chemisches Molekül, auf die erregbaren Gewebe.

Osmium. Das chemisch zur Platingruppe zählende Metall hat nur in der Verbindung mit Sauerstoff als Ueberosmiumsäure, Acidum hyperosmicum, Ac. perosmicum (Osmiumtetroxyd, OsO_4), auch Osmiumsäure, Acidum osmicum, genannt, arzneiliche Verwendung gefunden. Dieselbe bildet glänzende, sehr hygroskopische Krystallnadeln von durchdringend stechendem, an Chlor und Jod erinnerndem Geruch. Sie sublimirt schon bei gewöhnlicher Temperatur und wird (in der Menge von 0,5—1,0) in zugeschmolzenen Glasröhrchen für den arzeneilichen Bedarf in den Handel gebracht. In Wasser löst sie sich zu einer farblosen, ätzend scharf schmeckenden, sehr bald unter Abscheidungen von Os zersetzbaren Flüssigkeit.

Die Dämpfe der Ueberosmiumsäure wirken auf allen Applicationsorganen im hohen Grade entzündungserregend. Schon relativ geringe, der Luft beigemengte Quantitäten verursachen Flimmern vor den Augen, grössere Entzündung und Blindheit, eingeathmet entzündliche Reizung der Luftwege mit starker Schleimabsonderung, im Munde einen anhaltend widrigen Geschmack mit Kratzen im Halse und auf der Haut schmerzhafte Ausschläge. Eine stärkere oder länger dauernde Einwirkung auf den Organismus führte bei Arbeitern unter schweren Allgemeinerscheinungen, an denen in auffälliger Weise der Verdauungscanal und die Nieren betheiligt waren, durch Lähmung der Medulla oblongata zum Tode (*Brauell* 1849, *Reymond* 1874).

Zu Heilzwecken wurde die Ueberosmiumsäure in 1% Lösung zu 0,003—0,01 (im Mittel 0,005—0,007) hypodermatisch (2—3 Injectionen wöchentlich) bei hartnäckigen peripherischen Neuralgien, namentlich im Gebiete des Trigeminus und Ischiadicus (*A. Eulenburg, L. Szumann, Mohr, E. Fränkel* 1884, *B. Schapiro* 1885, *Stékoulis* 1887 u. A.), intraparenchymatös gegen hypertrophische Strumen, Sarcome und multiple Lymphome (*O. Delbastaille* 1882, *O. Pfeilsticker* 1883) in Anwendung gezogen. Schmerz und Reactionserscheinungen an den Injectionsstellen sind wenig erheblich, Absorptionserscheinungen nicht zu erkennen. Die Reizwirkung erstreckt sich nur auf die der Säure exponirten Stellen; doch kann es nach relativ grösseren Dosen zur Entstehung stark entzündlichen Oedems, graulicher Missfärbung und auch zur Gangränescenz der Haut kommen (*Lippurger, Szumann* u. A.). An derselben Stelle darf nicht wieder injicirt werden. Die Injectionsflüssigkeit soll, wo möglich ex tempore, hergestellt sein. Intern in arzneilichen Dosen, nämlich in der Verbindung von Kalium osmicum, zu 0,0002—0,003 p. d. bis 0,015! p. die (Epileptikern in Pillen) verabreicht, verursachte die Säure selbst nach längerem Gebrauche weder eine üble Wirkung im Magen, noch Allgemeinerscheinungen, aber auch keinerlei Heilwirkung machte sich darnach bemerkbar (*Wildermuth* 1884).

146. Acidum chromicum, Chromsäure.

Prismatische, purpurfarbene, an der Luft bald zerfliessende Krystalle, welche beim Erhitzen schmelzen und unter Freiwerden von Sauerstoffgas in grünes Chromoxyd sich verwandeln, in Wasser sich sehr leicht lösen, Aether und conc. Weingeist entzünden. Nach Vorschrift der Ph. Germ. ist die Chromsäure für den ärztlichen Bedarf, in der gleichen Menge Wasser gelöst, vorräthig zu halten; ausserdem hat dieselbe noch das saure Kaliumsalz, Kalium bichromicum, grosse rubinrothe, in 10 Th. Wasser, nicht in Alkohol lösliche Krystalle.

Die offic. Chromsäure (Chromsäureanhydrid, CrO_3) wird durch Zersetzen gelösten Kaliumbichromats mit conc. Schwefelsäure meist dargestellt, aus der sich die Säure krystallinisch ausscheidet. Reine Chromsäure (Acid. chromicum purissimum) erscheint

in braunrothen, stahlglänzenden, weniger leicht zerfliesslichen Krystallen (die oben gedachten beziehen sich auf ein nicht ganz schwefelsäurefreies Präparat, *G. Vulpius* 1886). Erhitzt werden die Krystalle dunkler, schmelzen und zersetzen sich; mit Salzsäure übergossen entwickeln sie Chlor. Als energisches Oxydationsmittel entzündet die Chromsäure Alkohol, Aether, auch Glycerin und viele andere Körper, deren Mischungen damit unter Detonation explodiren. Aus diesem Grunde sind bei Verordnung von Chromsäure und ihrer Salze alle leicht oxydablen Substanzen ausgeschlossen, desgleichen die Wasserstoff- und metallischen Verbindungen der Halogene, weil diese in freien Zustand überführt werden. Eiweiss, wie auch Chondrin und Leimlösungen, Speichel und Schleim werden von Chromsäure coagulirt.

Leichter noch als die Salpetersäure gibt die Chromsäure ihren Sauerstoff an organische Substanzen ab, wobei sie eine vollständige oder nur theilweise Reduction zu grünem Chromoxyd (Cr_2O_3) erleidet, in letzterem Falle unter Rücklass von Chromoxydhydrat, wobei die mit der Säure in Berührung gebrachten thierischen, wie pflanzlichen Gewebe unter dem sich fortsetzenden Verbrennungsprocesse mehr oder minder vollständig zerstört werden.

Kalium bichromicum, Kali chromicum rubrum, s. acidum, Saures chromsaures Kalium ($K_2Cr_2O_7$), Kaliumbichromat, rothes oder saures chromsaures Kali, wird fabriksmässig aus chromreichen Erzen gewonnen und bildet das Material für die Darstellung fast aller Chrompräparate. Durch Sättigen seiner Lösung mit Kaliumcarbonat bildet sich das neutrale oder gelbe chromsaure Kali (K_2CrO), Kalium chromicum (flavum), kleine, schwefelgelbe, glänzende, in Wasser leicht lösliche Prismen.

Die Chromsäure wird hauptsächlich als Aetzmittel benützt. Von den (pag. 298) abgehandelten Mineralsäuren unterscheidet sie sich wesentlich dadurch, dass sie, auch stark verdünnt, so wie ihre Salze schon in geringen Mengen sehr giftig wirkt. Selbst ihre externe Anwendung erheischt, mit Rücksicht auf deren leichte Resorption, besondere Vorsicht. Wiederholt hat man nach Cauterisation mit Chromsäure, selbst nach blossem Betupfen von Schwellungen und Excrescenzen (*Jacob, Fisne* 1887) mit der zerflossenen Säure, in Folge ihrer bei Gegenwart alkalischer Reaction leicht erfolgende Resorption, heftiges, gelb oder auch grün gefärbtes, später blutiges Erbrechen, Kolik, Durchfall, Collaps, ja tödtliche Vergiftung unter ausgesprochenen choleriformen Erscheinungen und Anurie beobachtet (*A. Mayer, J. Bruck, v. Mosetig* u. A.). Fast die gleichen Allgemeinwirkungen treten nach Einfuhr der Säure, sowie ihrer Salze in den Magen auf, namentlich des technisch viel benützten Kaliumbichromats.

Kranke vertragen von Kaliumbichromat keine grösseren Tagesgaben als 0,015 bis 0,02. Nach 0,03 kommt es schon in den ersten Tagen zu Schmerzen in der Magengegend, Beängstigung, Trockenheit im Munde und zeitweisem Erbrechen. Dosen von 0,05 bis 0,1 bewirken sehr bald Erbrechen, mitunter auch Durchfall, grosse Mattigkeit und Respirationsbeschwerden (*Pirogoff, Zablotzki, Joillard* u. A.); auch Conjunctivitis und Hauteruptionen werden nach dem Genusse dieses Salzes beobachtet (*Warneke*). Grössere Mengen rufen unten den Erscheinungen von Gastroenteritis und parenchymatöser Nephritis, der sich zuweilen Cystitis hinzugesellt, den Tod hervor, wenn dieser nicht früher unter schweren Allgemeinerscheinungen durch Herzstillstand erfolgt, dem das Erlöschen der verlangsamten und unregelmässigen Repiration vorangeht (*J. Stewart*).

0,3 des Salzes veranlassen schon bedenkliche Intoxicationszufälle (*Jacubowicz*), solche wurden auch nach dem Einlegen eines Krystalles dieses Salzes in die Nase (*Groth*) und der Tod nach dem Verschlingen eines etwa 1 Grm. schweren Stückes in 14 Stunden bei einer 25jährigen Frau beobachtet (*Maschka* 1877).

Nebst der Wirkung auf die Schleimhäute kommt nach Versuchen an Thieren den Chromsäuresalzen auch eine solche auf das vasomotorische Centrum zu, welches zuerst erregt, Steigerung des Blutdruckes bewirkt, später fortdauernd bis zum Tode in seiner functionellen Leistung herabgesetzt wird, während das respiratorische Centrum sich nicht wesentlich beeinträchtigt zeigt (*Pristley* 1877).

Kaum weniger giftig sind die im Wasser unlöslichen Chromate, so die Verbindungen der Chromsaure mit Blei, welche als Farben in verschiedenen Nuancen (Chromgelb, Chromorange, Chromroth, Chromgrün) in den Handel gebracht werden. Zahlreich

sind die Fälle, in denen sie zu gefährlichen, selbst tödtlich endenden Vergiftungen durch Verstäubung (*R. Smith* 1882) oder Verwendung zu Conditoreien, Oblaten, Spielsachen etc. Anlass gegeben haben.

Obschon ohne ätzende Eigenschaft und dem sauren Salze erheblich an Wirksamkeit nachstehend, besitzt das neutrale oder gelbe Kaliumchromat demungeachtet nicht unbedeutende toxische Eigenschaften und tödtet nach Versuchen an Thieren, subcutan eingebracht, durch Entzündung des Darmes und der Nieren (*Gergens* 1876). Ein Esslöffel des neutralen Kaliumchromats, von einem Erwachsenen genossen, verursachte sehr bald Erbrechen, nach wenigen Minuten Durchfall und 12 Stunden später den Tod (*Neese*). 0,1—0,3 des Salzes, Kaninchen in die Venen injicirt, tödtet sie in 4—30 Minuten.

Chronische Chromsäurevergiftung wird bei Fabriksarbeitern beobachtet, welche dem Staube oder den Dämpfen bei der Darstellung chromsaurer Präparate oder ihrer Verarbeitung ausgesetzt sind. Die mit der Erzeugung des Kaliumdichromats Beschäftigten erkranken an einer besonderen Form von Rhinitis, die sehr bald mit der Zerstörung eines Theiles des Nasenwandknorpels, schliesslich mit completer Perforation desselben endet. Auch die Schleimhaut der Luftwege, namentlich des Larynx, ist meist entzündlich afficirt, ecchymosirt, eitrigen Schleim secernirend. Zuweilen kommt es zur Entzündung des Mittelohres und Otorrhoe. Ausserdem bilden sich unter der Einwirkung dieses Salzes auf der Haut, besonders der Hände und Seitentheile der Finger, Excoriationen und pustulöse Bildungen, aus denen tief gehende Ulcerationen hervorgehen können. Dabei magern die Arbeiter ab, verlieren von Kräften, leiden an Kopfschmerzen und Athembeschwerden (*Delpech & Hillairet* 1869, *J. Mackenzie* u. A.).

Weder Chromoxyd, noch auch die aus seiner Verbindung mit Säuren resultirenden Salze (Schwefelsaures Chrom, Chromchlorür, Chromalaun etc.) besitzen die toxischen Eigenschaften chromsaurer Verbindungen und tödten Thiere erst nach 100mal grösseren Gaben, als Kaliumbichromat (*H. Rousseau* 1878). Chromoxydhydrat [$Cr_2O(OH)4$] ist wenig schädlich und soll nach *Hannon* dem Wismuthsubnitrat ähnliche arzneiliche Wirkungen entfalten. Erhitzt wird es unlöslich und gänzlich ungiftig (*H. Pander*); auch das als grüner Zinnober in den Handel gebrachte Chromoxyd soll keine ausgesprochene giftige Eigenschaft besitzen.

Versuche *H. Pander's* (1888) an Thieren mit weder durch Alkalien und Schwefelalkali fällbarem, noch Eiweiss coagulirendem milchsaurem Chromoxydnatrium ergaben bei subcutaner Einverleibung im Wesentlichen die Erscheinungen der Chromatvergiftung, nur weit weniger intensiv. In seiner Wirkung auf den Verdauungscanal und die Nieren schliesst sich Chrom dem Arsen, Antimon, Platin und analog wirkenden Körpern an. Gemeinsam diesen ist die Entzündung des Magens und Darmcanales, verbunden mit Hämorrhagien, Nephritis etc. und die Resorptionsfähigkeit bei Einfuhr in den Magen. Alle Organe finden sich nach Einverleibung jenes Salzes mehr oder weniger chromhältig; die Hauptmasse des einverleibten Chrom geht durch die Nieren, dem Haupteliminationswege desselben, in den Harn über, im Gegensatze zum Mangan, von dem das Meiste durch den Darm ausgeschieden wird (*Cahn*).

Den eiweissartigen Substanzen gegenüber verhält sich die Chromsäure ähnlich der Salpetersäure und beruht auf diesem Verhalten wesentlich der hohe Grad antiseptischer Wirksamkeit der Chromsäure, welche die Carbolsäure in dieser Beziehung weit übertrifft. Faulenden Substanzen zugesetzt, zerstört sie sofort den üblen Geruch derselben (*Dougal* 1871).

Frisches Milzbrandblut wird durch Chromsäure schon bei einer Verdünnung von 1:6000, septisches Blut im Verh. von 1:3000 unwirksam gemacht (*Devaine*). Pflanzliche und thierische Gewebe (Formelemente der Nervenorgane) erhärten in stark verdünnter Chromsäurelösung und conserviren ihre Structur so vollkommen, dass man die Säure zur Anfertigung äusserst dünner Durchschnitte für mikroskopische Objecte benützt.

Die Chromsäure, concentrirt auf die Haut gebracht, färbt die von ihr benetzten Theile röthlich-gelb; sehr bald werden dieselben dunkler, erscheinen nach 10—20 Minuten feucht und glänzend, endlich tief braun. Viel rascher und intensiver als auf dieser erfolgt die Aetzwirkung auf wunden Stellen und Schleimhäuten. Unter mehr oder weniger heftigen Schmerzen bildet sich an den geätzten Partien ein trockener Schorf, der bei Anwendung ungelöster Chromsäure langsamer als der nach conc. Lösung entsteht, dafür dicker ist, länger (5—6 Tage) haftet und

einen bedeutenderen Substanzverlust erzeugt (*Schuh*, *Fromer* 1851). Bei Application auf erkrankten Schleimhäuten (Nase, Rachen, Kehlkopf) entsteht unter dem Gefühle von etwas Brennen ein gelblich-weisser, 3—6 Tage bestehender Aetzschorf, unter dem die Wucherungen veröden, und der bei tieferer Aetzung eine granulirende seichte Wunde hinterlässt, die mit feiner Narbe heilt (*L. Réthi* 1885).

Legt man auf die zu cauterisirende epidermisfreie Stelle Charpie und befeuchtet dieselbe mit zerflossener Chromsäure, so wandelt sie sich im Contact mit den Geweben nach wenigen Stunden unter starker Wärmeentwicklung zu einer schwarzen torfähnlichen Masse um, wobei die Wirkungen des Glüheisens erzielt werden. Der entstandene Schorf beginnt nach 5—8 Tagen von der Peripherie sich abzulösen und es verbleibt eine gewöhnlich rein eiternde, granulirende Wundfläche (*Busch* 1863).

Bei Injection chromsaurer Lösungen in's Parenchym der Organe erscheinen die zerstörten Gewebe in Folge von Chromoxydbildung gelblichgrün oder graugrün gefärbt. Die von der alkalisch reagirenden Säftemasse aufgenommenen Säurereste führen bald die oben erwähnten Allgemeinwirkungen (*Gergens*), früher noch nach subcutaner Einverleibung (*A. Mayer* 1874), herbei.

Die Chromsäure findet als Aetzmittel in Substanz oder conc. Lösung hauptsächlich auf vorspringenden Schwellungen und Auswüchsen, hypertrophischen Nasen- und Rachenkatarrhen, sowie circumscripten Schleimhautwucherungen des Kehlkopfes Anwendung, seltener zur Cauterisation von Teleangiectasien, Condylomen, Warzen, Papillomen, Lupus, flachen Krebsen und malignen Geschwüren; in verdünnter Solution (1 : 5—20 Aq.) zum Bepinseln diphtheritischer Beläge, zum Bestreichen der Haut gegen Fussschweisse und zu parenchymatösen Injectionen in krebsige Tumoren.

Die Aetzung wird in den genannten Schleimhauthöhlen mit Hilfe einer mit den Chromsäurekrystallen armirten Silbersonde vorgenommen, deren Ende entweder mit Watte, in der die Krystalle eingebettet sind, belegt (*Bresgen* 1885), oder mit einer daran angeschmolzenen Schichte derselben versehen ist (*Hering* 1885, *Réthi*, *M. Braun* u. A.), worauf die geätzten Stellen, um die überschüssige Säure zu binden, mit Soda behandelt werden. Zum Behufe der Cauterisation in den weitererwähnten Fällen trägt man die concentrirte Lösung der Säure (wie die Salpetersäure, pag. 312), oder die mit 1—2 Tropfen Wasser zum Breie angemachten Krystalle mittelst einer Glasspatel auf die zu ätzenden Stellen, an die man sie eine Zeit lang angedrückt hält.

Die in der deutschen Armee übliche Chromsäurebehandlung der Fussschweisse besteht in 1—3maligem Auftragen einer 5% Lösung mittelst eines Haarpinsels, nach einem Fussbade und gründlicher Abtrocknung kurz vor dem Schlafengehen. Der unangenehme Schweissgeruch schwindet bald. Die Haut wird darnach derber, widerstandsfähiger; die feuchten und gerötheten Stellen erhalten ein glattes, trockenes Aussehen. Die Cur wird nach 8—14 Tagen wiederholt. Sie ist insofern nicht ganz unbedenklich, als sich auf Excoriationen nach wiederholter Application fressende Geschwüre bilden und auch Resorptionserscheinungen auftreten können (*Kobert*); zweckmässiger dürfte die von *Legoux* (1889) empfohlene Application von Eisenchlorid sein (Liq. Ferri sesquichl. 30,0, Glycer. 10,0, Ol. Bergam. q. s.).

Gegen die oben erwähnten Schleimhautwucherungen, dann zur Erzeugung von Moxen hat man sich wohl auch des rothen Kaliumchromats in conc. Lösung bedient, ausserdem intern zu 0,005—0,01 p. d. 2—3mal tägl. bei inveterirter Syphilis (*Heyfelder*, *Vincenti* u. A.), in Pillen oder in mit Kohlensäure reichlich (5 Atm. Druck) imprägnirtem Wasser gelöst, um die Assimilirbarkeit der Chromsäure zu erhöhen und die Brechneigung darnach zu hemmen (*Güntz* 1883), ausnahmsweise des gelben chromsauren Kaliums in Gaben von 0,01—0,02 p. d. als Expectorans und zu 0,1—0,2 als Emeticum, extern in Lösung zu Waschungen und Verbänden auf Hautausschläge und Geschwüre mit übelriechender Secretion. Die Anwendung dieser Salze erheischt bei den toxischen Eigenschaften der Chromsäure Vorsicht, ohne der Therapie besondere Vortheile zu bieten.

Acidum hydrofluoricum, Ac. hydrofluoratum, Fluorwasserstoffsäure, Flusssäure, ein farbloses, an der Luft rauchendes Gas (H Fl), das, vom Wasser absorbirt, die wässerige Flusssäure darstellt. Fluor bildet einen Bestandtheil des menschlichen Organismus. Es findet sich in den an erdigen Phosphaten reichsten Geweben und

dürfte ihm eine nicht unwesentliche physiologische Bedeutung zukommen. In seiner Verbindung mit Wasserstoff und den alkalischen Basen übt es schon in relativ kleinen Dosen eine toxische Wirkung aus. Auf die Haut gebracht, verursacht die wässerige Flusssäure, wie sie zum Aetzen des Glases verwendet wird, bei damit Beschäftigten schmerzhafte, nach der Breite und Tiefe sich ausdehnende Geschwüre mit geringer Tendenz zur Heilung (*Rabuteau*, 1867). 10 Tropfen verdünnter Säure (1 : 16 Aq.) intern genommen, verursachten starkes Brennen auf der Zunge, Zusammenschnüren des Schlundes, Ekel und Erbrechen (*Krimer*), 15 Grm. der Säure führten unter Erscheinungen heftigen Erbrechens, hochgradiger Blutzersetzung und Collaps den Tod nach 35 Stunden herbei (*King* 1882). Dämpfe der Fluorwasserstoffsäure rufen eine starke entzündliche Reizung und Ulceration der Conjunctiva und Cornea, sowie der Nasenschleimhaut und Husten mit eitrigem Auswurfe nach dem Eindringen in die Luftwege hervor (*H. Eulenberg*). In der Menge jedoch, in welcher sich die Dämpfe in den Werkstätten aus wässeriger Säure entbinden, werden dieselben von den Arbeitern nach Beobachtungen von *E. Chevy* noch bei einem Gehalte von 1 Th. Flusssäure auf 1500 Th. Luft ziemlich gut und im Verh. von 1 : 5000—6000 auch von Brustkranken ohne Beschwerden auf die Dauer vertragen (*Dujardin-Beaumetz*). Katzen hielten 4 Tage in einem Raume aus, der so stark mit H Fl imprägnirt war, dass Glas selbst in einiger Entfernung vom Gasentbindungsgefässe deutlich angeätzt wurde. Von Schläfrigkeit und leichtem Zucken abgesehen, waren bei diesen keine weiteren Störungen, weder Reizerscheinungen der Conjunctiva, noch der Rachenschleimhaut darnach zu bemerken (*H. Schulz* 1889).

Die Atmosphäre der oben gedachten Werkstätten soll von heilsamem Einflusse auf Lungenkranke sein. Französische Aerzte (*Bastian, Bergeron, Hérard, Charcot & Buchard* u.A.) fanden sich deshalb veranlasst, sie gegen Lungenphthise zu benützen, um so mehr, als die Flusssäure nicht geringe ferment- und fäulnisswidrige Eigenschaften besitzt, und wie behauptet wurde, auf Tuberkelbacillen noch bei einer Verdünnung von 1 : 5000 bis 20.000 deletär wirken soll (*H. Martin*). *Jaccoud* (1888), wie auch *Graucher* und *Chautard* kamen jedoch bei ihren Versuchen an Thieren zu dem Resultate, dass Flusssäure die Lebensfahigkeit und Uebertragbarkeit des Tuberkelbacillus in jenen und noch weit geringeren Verdünnungsgraden nicht zu beeinflussen vermöge.

Nach Erfahrungen von *Garcin* (1887), *Goger* (1888) und mit Einschränkung auch von *Hérard, Seiler* und *E. Goetz* sollen bei methodischer Vornahme von Inhalationen der durch Erhitzen oder Zerstäuben wässeriger Flusssäure bewirkten, mit Luft (1,0 für je 1 Cbm., *Bergeron*) entsprechend verdünnten Dämpfe die Erscheinungen der Lungenphthise sich wesentlich gebessert, auch die Ernährung gehoben haben, namentlich im Initialstadium eclatante Erfolge erzielt worden sein. *L. Polyák* (1889) vermochte nicht eine einzige günstige Wirkung wahrzunehmen, vielmehr eine Zunahme der Bacillen im Auswurfe und betrachtet die Inhalationen in einem geschlossenen Raume als entschieden schädlich. Auch Fluorborinhalationen sollten bei Keuchhusten und in einem Falle von Tuberculose überraschend schnelle Besserung ergeben haben (*Alv. Alberto* 1888). Intern wurde die 0,5% Säure zu 15—30 Tropfen, 3mal tägl. von *Woakes* (1889) gegen Kropf empfohlen; doch verursachte ihre fortgesetzte Anwendung selbst in diesen Dosen Magenbeschwerden. Die reine conc. Säure enthält 35,6% H Fl (*Langgaard*).

Natrium fluoratum. Fluornatrium. Das neutral reagirende, in 20—25 Th. Wasser lösliche Salz, verursacht nach einer Prüfung von *Rabuteau* (1867), in der Dosis von 0,25 genossen, Ekel, Speichelfluss, Magenbeschwerden und Hautjucken; grössere Dosen müssen als toxische für den Menschen betrachtet werden. Nach Versuchen *H. Tappeiner's* (1889) beträgt die nach subcutaner Einverleibung bei Säugethieren in wenigen Stunden letal wirkende Dosis durchschnittlich 0,15 für 1 Kgrm. des Körpergewichtes. Die ersten, nach ca. $^1/_2$ Stunde auftretenden Erscheinungen sind Speichel- und Thränenfluss, die in mässigem Grade bis zum Tode anhalten, hierauf wiederholtes Erbrechen (bei Hunden und Katzen), häufigere Defäcation, Beschleunigung und Vertiefung der Athmung, Schwäche, Somnolenz, Zittern, periodische Zuckungen und tonische Contractionen, schliesslich allgemeine Krämpfe und Coma. Bei intravenöser Injection sind die Erscheinungen im Wesentlichen die gleichen; nur die Reihenfolge eine andere. Bei interner Einverleibung der letalen Dosis von 0,5 für 1 Kgrm. des Thieres treten die krampfhaften Zufälle mehr in den Hintergrund; nach dem Tode rasche Ausbildung der Starre. 0,04—0,05 Na Fl Thieren (Hunden, Kaninchen) für je 1 Kg. des Körpergewichtes intern eingebracht, rief Salivation, Erbrechen, Unruhe, Zittern, Depression etc. hervor, Dosen von 0,1 wirkten unter Erscheinungen von Puls- und Respirationsverlangsamung durch Lähmung tödtlich. Bei der Section: Starke Hyperämie am Pylorus, Dünndarm und Rectum mit Erosionen, Herz stark contrahirt; dasselbe Bild auch nach intravenöser Injection (*O. Hawelke* 1889). Nahezu von gleicher Wirksamkeit ist Kalium fluoratum.

Der grösste Theil des Salzes fand sich bei damit in Dosen von 0,5 vergifteten Kaninchen im Urin *(Rabuteau)*.

Auf Mikroorganismen wirken Fluoralkalien wie die Flusssäure in einem gewissen Stärkegrade deletär, der Harn bleibt bei einem Verhältnisse von 1 Th. Na Fl : 1300 durch 15 Tage sauer reagirend. Eine analoge fäulnisshemmende Wirkung äussert sich auch auf Zusatz zu Blut und Transsudaten. Gegen Bacterien zeigte sich der hemmende Einfluss auf die Entwicklung derselben bei Zusatz von Fluornatrium zum Nährboden im Verh. von 1 : 150—200 *(O. Hawelke)*. In einem gewissen Grade besitzt solchen auch Kieselfluornatrium, Natrium silicico-fluoratum, ein im Wasser schwer lösliches, schwach salzig schmeckendes Salz, welches nicht giftig, im Verh. von 1 : 1000 ohne Reiz auf Wunden antiseptisch, im Verh. von 6 : 1000 desodorisirend wirken soll und zum Verbande übelriechender Krebsgeschwüre benutzt wurde *(W. Thompson, C. Berens)*.

Natrium fluoratum wurde bis jetzt gegen anämische und neuralgische Kopfschmerzen, Intermittens und Epilepsie bei Kindern zu 0,006 p. d. 1mal tägl. in verdünnter Lösung verabreicht. Der darnach gelassene Harn hielt sich lange unverändert. Nach Dosen von 0,012 traten aber schon Magenbeschwerden ein (*Kopilinski* 1886); ebenso musste Kalium fluoratum, in Gaben von 0,3 bei rheumatischen und nervösen Leiden Erwachsenen 3stündlich verabreicht, stets schon noch wenigen Tagen wegen Magenbeschwerden (Appetitverlust, Brechneigung etc.) ausgesetzt werden. In Dosen von 0,6—1,2 bewirkt es mit Sicherheit Erbrechen (*M. Da Costa* 1881). Bemerkenswerth ist der nicht ganz unerhebliche Gehalt des Karlsbader Wassers, sowie des sog. Karlsbader Quellsalzes an Fluornatrium, durch den sich dieses Salz vom künstlichen Karlsbader Salze (Ph. Germ.) wesentlich unterscheidet.

147. Acidum arsenicosum, Arsenige Säure.

Von den Verbindungen des Arsens wird in Deutschland und Oesterreich nur die arsenige Säure, Acidum arsenicosum, Arsenicum album, weisser Arsenik, und ihre mit Hilfe von kohlensaurem Kalium bereitete wässerige Lösung, Solutio arsenicalis Fowleri Ph. A., Liquor Kalii arsenicosi Ph. Germ., *Fowler's* Arseniklösung, Arsenigsaure Kaliumflüssigkeit, zu Heilzwecken verwerthet. Dieselbe ist klar, farblos, von stark alkalischer Reaction und enthält in 100 Th. 1 Th. arseniger Säure. Letztere soll nach Angabe der Ph. A. aus weissen, porcellanähnlichen, innen glasartigen, mehr oder weniger durchsichtigen Stücken bestehen. In mehreren Ländern (Frankreich, England etc.) wendet man neben der arsenigen Säure auch noch die ihr therapeutisch gleichwerthige Arsensäure, doch stets nur in ihrer Verbindung mit alkalischen Basen, namentlich in der von arsensaurem Natrium, an.

Nach Ph. A. erhält man *Fowler's* Arsenlösung durch Verreiben von je 1,0 arseniger Säure und reinem kohlensauren Kalium mit 10 Th. dest. Wassers, Erwärmen bis zur völligen Lösung der Säure, Zusatz von 5,0 Spir. aromatic. zur abgekühlten Flüssigkeit und soviel Wasser, dass das Gesammtgewicht derselben 100,0 beträgt. Die Vorschrift der Ph. Germ. unterscheidet sich von ersterer durch die Wahl des Spir. Melissae comp., dessen Menge jedoch im Vergleiche zum Spir. aromat. das 3fache beträgt, was vermöge des weit grösseren Gehaltes an Weingeist und äther. Oelen wesentlich dazu beiträgt, die Entstehung von Bacterien und Protococcuszellen *(M. Rosenthal)* zu verhüten, die sich sonst in der rein wässerigen Lösung bei längerer Aufbewahrung an nicht ganz kühlen Orten bilden, wobei die arsenige Säure eine theilweise Oxydation zu Arsensäure erfährt.

Die arsenige Säure wird hüttenmässig in eigenen Werken (Gifthütten) aus arsenhaltigen Erzen, besonders aus Arsenkies (einer Verbindung von Arsen, Eisen und Schwefel) durch Verbrennen desselben auf flachen Herden erzeugt, wobei die aufsteigenden Arsendämpfe unter Luftzutritt zu arseniger Säure oxydirt werden und sich in abgekühlten Räumen (den Kammern des Giftthurmes) als ein schmutzigweisses, von Russ, Schwefelarsen etc. verunreinigtes Pulver (Giftmehl, Arsenikmehl) ablagern.

Um reine arsenige Säure zu gewinnen, wird das Arsenikmehl einer Sublimation unterzogen und dadurch eine farblose, durchsichtige, glasähnliche Masse (Arsenikglas) erhalten, welche amorphe arsenige Säure ist. Mit der Zeit wird diese undurchsichtig und milchweiss, von porcellanartigem Aussehen, indem sie in die kry-

stallinische Modification übergeht. Diese Umwandlung findet von Aussen nach Innen statt, so dass grössere Stücke in ihrem Innern häufig noch einen grösseren oder kleineren durchsichtigen Kern erkennen lassen.

Zu Heilzwecken ist nur die durch Sublimation gereinigte arsenige Säure in der einen oder anderen Modification zulässig. Sie besitzt einen kaum merklich süsslichen, hintennach schwach styptischen Geschmack. Im Wasser löst sie sich nur langsam und in geringer Menge auf. Bei gewöhnlicher Temperatur finden sich von der porcellanartigen Säure nach einigen Stunden nicht mehr als 1—2 Tausendstel gelöst, bedeutend mehr in der Kochhitze unter Umwandlung in Hydrat. Die glasige Säure löst sich leichter und hat auch ein höheres spec. Gewicht. In wässerigen Säuren ist Arsenik viel mehr als in Wasser, am meisten aber in alkalischen Flüssigkeiten löslich.

Die arsenige Säure (Arsentrioxyd, $As_2 O_3$) ist eine anhydrische. In der Natur kommt sie als Arsenikblüthe vor. Unter der Einwirkung oxydirender Agentien (Salpetersäure, Königswasser etc.) wird sie allmälig zur Arsensäure oder Arseniksäure, Acidum arsenicicum, einer dreibasischen Säure oxydirt, welche im Wasser leicht, im Weingeist wenig lösliche, stark sauer reagirende und schmeckende Krystalle [$2(H_3 As O_4) + H_2 O$] bildet, und mit Alkalien (im Gegensatze zur Vorigen) krystallinische Verbindungen eingeht, von denen Arsensaures (arseniksaures) Natrium, Natrium arsenicicum, Arsenias Sodae ($Na_2 H As O_4 + 12 H_2 O$ im krystallisirten Zustande, Ph. franç.), seltener arsensaures Ammonium oder Kalium zum arzneilichen Gebrauche (in flüssiger Form) verwendet werden.

Arsenige Säure verflüchtigt sich beim Erhitzen ohne Geruch; erst beim Verbrennen auf Kohle macht sich der dem Arsen eigenthümliche knoblauchartige Geruch bemerkbar. Das durch Kohle oder andere Reductionsmittel frei gewordene Arsen setzt sich an kälteren Theilen (Glas, Porcellan) als braunschwarzer, spiegelartiger Beleg (Arsenspiegel) ab.

Trifft jedoch das Arsen oder eine seiner Säuren mit Wasserstoffgas im Momente des Freiwerdens zusammen, so bildet sich Arsenwasserstoff ($As H_3$), ein farbloses, coërcibles, unangenehm knoblauchartig riechendes, äusserst giftiges Gas, das bei Zutritt einer Flamme sich entzündet und zu arseniger Säure verbrennt. Wird das Gas durch eine Glasröhre geleitet und diese zum schwachen Glühen gebracht, so zerfällt es vollständig zu H und As, welches letztere an dem kalten Theile einen spiegelartigen Beleg bildet. (Verfahren von *Marsh* zur Entdeckung kleinster Arsenmengen.)

Gediegenes Arsen erscheint in krystallinischer Modification (Fliegenkobalt) als eine stahlgraue, metallähnliche, in amorpher als schwarze glasglänzende Masse. Es ist wie Phosphor dimorph. Durch Zusammenschmelzen mit Schwefel lassen sich 3 Sulfide gewinnen, von denen das Arsendisulfid ($As S_2$) oder Realgar und das Arsentrisulfid ($As S_3$) oder Operment (Auripigment) auch natürlich vorkommen. Letzteres mit Kalkhydrat (1 : 4—8) gemengt und mit Seifenwasser zu einem weichen Teige geknetet, gibt das als Rusma bekannte Depilatorium der Orientalen.

Arsen ist nicht nur für Menschen und Thiere, sondern auch für alle pflanzlichen Organismen (*G. Jaeger* 1864) ein intensives Gift. Bei der leichten Löslichkeit der Säuren des Arsens, insbesondere ihrer alkalischen Verbindungen in wässerigen Flüssigkeiten, werden sie von allen Applicationsorganen (am schwierigsten von den allgemeinen Decken bei intacter Epidermis) und, ohne mit den eiweissartigen Substanzen bestimmte Verbindungen einzugehen, in's Blut aufgenommen, aus welchem das Arsen sich in die verschiedensten Organe (in der Verbindung von Calciumarseniat, *Garnier* 1883), namentlich in die Leber, Milz, Nieren, viel weniger in die Muskeln und das Gehirn, ja selbst in die Knochen abgelagert, wie auch in alle Se- und Excrete, namentlich in die Galle und den Harn, überführt wird, in welchen es sich bei acuter, wie chronischer Vergiftung findet. Auch das in die Milch von säugenden Frauen (*Brouardel & Pouchet* 1885), sowie in die von Versuchsthieren übergehende Arsen lässt sich in den Knochen und anderen Organen der damit ernährten Jungen (*Roussin*), ebenso dessen Uebertritt in die Placenta und den Fötus (*Mareska* und *Lardos*) und bei Vögeln auch in das Ei der damit vergifteten Thiere nachweisen.

E. Ludwig (1880) fand nachweisbare Mengen von Arsen beim Menschen, sowohl bei acuter wie chronischer Intoxication in den Knochen, worin es sich längere Zeit erhält, aber früher daraus vollständig, als aus der Leber verschwindet. Die grösste Menge des Metalloids war in den Nieren (0,00511%), dann in der Leber (0,00338%), sehr wenig in den Muskeln (0,00012%) und nur 0,00004% im Gehirne, im Gegensatze zu der, auch von *Guareschi* (1883) zurückgewiesenen Angabe *Scolosuboff's* von Arsenanhäufung in letzterem. Am längsten erhält sich das Arsen in der Leber bei mit Arsenik chronisch vergifteten Thieren.

Die Elimination des Arsens aus dem Körper geht verhältnissmässig rasch von Statten. Dasselbe schwindet, besonders bei heftigem Erbrechen und Abführen, schon nach wenigen Tagen in dem Masse, dass es weder im Inhalte, noch in der Substanz des Magens und Darmes aufzufinden ist, während es sich in den drüsigen Unterleibsorganen noch constatiren lässt. Das meiste in die Circulation überführte Arsen wird sehr bald mit der Galle und dem Harne ausgeschieden, in welchem es sich schon in wenigen Stunden nach erfolgter Vergiftung constatiren lässt, aber erst nach längerer Zeit (ungefähr in 10—20 Tagen) vollständig verschwindet.

In dem bei alkalischer Reaction sich niederschlagenden Harnsedimente Vergifteter wird neben phosphorsaurer auch arsensaure Ammoniakmagnesia angetroffen. Bei längere Zeit mit arseniksaurem Natron vergifteten Hunden hat *F. Selmi* (1881) in einer gewissen Periode im Urin ein flüchtiges (auf Frösche tetanisirend wirkendes) Arsin gefunden. In der Milch hat man Arsen etwa nach 17 Stunden *(Jsnard)*, Spuren davon auch im Schweisse *(Bergeron* und *Lemaitre)* nachzuweisen vermocht und ist nicht zu zweifeln, dass die Ausscheidung des Giftes aus den mit Blut überfüllten Gefässen des Unterleibes direct auch in den Magen und Darm erfolge *(Böhm)*.

Wirkungsweise der arsenigen Säure. In kleinen, intern genommenen Dosen (0,001 allmälig steigend bis 0,006 im Tage) ruft die nicht auffällig schmeckende Substanz nach Selbstbeobachtungen (*Vaudrey* 1871), sowie nach Prüfungen an relativ gesunden Individuen (*Wibmer*, *Biett*, *Trousseau*, *Jaesche* u. A.) anfänglich eine eigenthümliche, von Manchen für Hungergefühl gedeutete Empfindung, Steigerung des Appetites und des Durstgefühles hervor; das Athmen darnach leicht, die Herzaction verstärkt und beschleunigt, die Muskelkraft erhöht, Gefühl vermehrter Wärme und ein gewisses Wohlbehagen, wie auch Zunahme des Körpergewichtes nach einiger Zeit. Auf die Verdauung im Magen ist es aber ohne Einfluss *(Böhm* und *Schäfer, Klikowicz)*.

Bei fortgesetztem Genusse jener Gaben, früher noch nach Steigerung derselben (bis 0,024 p. die, *Vaudrey*) treten zunehmend Störungen in verschiedenen Gebieten des Organismus, zunächst im Verdauungsapparate auf, nämlich: Appetitverlust, erhöhtes Durstgefühl, Druck in der Magengegend, Cardialgie, Aufstossen, Ekel und Erbrechen nach Aufnahme von Speisen, sowie diarrhoische übelriechende Stühle; Zunge meist dicht belegt, Zahnfleisch livid, leicht blutend, Gefühl von Trockenheit und Zusammenschnüren im Halse, Athmen beengt, trockener Husten und Heiserkeit, die Conjunctiva geröthet, die Lider ödematös, die Haut trocken, an derselben späterhin erythematöse Flecke, juckende, urticariaähnliche, auch papulöse und vesiculöse Eruptionen; ausserdem als zuerst auftretende nervöse Störungen: Kopf- und Gliederschmerzen, unruhiger Schlaf, Schwindel, Ohrensausen, Gefühl von Stechen im Körper und von Ameisenkriechen, namentlich in den Unterextremitäten, zeitweises Herzklopfen, Angstgefühl, beschleunigter Puls, namentlich gegen den Abend, auch fieberhafte Erscheinungen, späterhin fortschreitendes Sinken der Ernährung, fahles, cachectisches Aussehen, Abnahme der Sensibilität

bei grosser Empfindlichkeit gegen Temperaturunterschiede, steigende Muskelschwäche und andere nervöse Depressionserscheinungen. Im weiteren Verlaufe choleraähnliche Anfälle, Crampi in den Händen und Füssen, Zittern, Sinken der Eigenwärme und der Diurese, Entleerung trüben und eiweisshaltigen Harnes, hochgradige Schwäche, verlangsamte Circulation und unregelmässiges Athmen, welche Wirkungserscheinungen in einzelnen Fällen auch bei längerer Anwendung therapeutischer Dosen beobachtet wurden. Nach dem Aussetzen des Arsens kehrt bei nicht zu lange fortgesetztem Gebrauche bald wieder das frühere Befinden zurück; im entgegengesetzten Falle treten noch schlimmere Erscheinungen chronischer Arsenvergiftung auf (pag. 470). Vom Magen aus scheint, nach Versuchen an Thieren zu schliessen, die Arsenwirkung schneller und sicherer noch, als nach Injection in die Venen zu erfolgen (*Böhm* und *Unterberger* 1874).

Während Arsen in solchen Dosen bei länger fortgesetzter Einfuhr in den Magen eine nachtheilige Einwirkung auf die Gewebe, die Blutbildung und Ernährung ausübt, ist man nach Anwendung minimaler, einige Zeit hindurch verabreichter Arsengaben nicht blos bei Thieren, sondern auch beim Menschen zu dem Resultate gekommen, dass sich diese auf die Hämatose und Allgemeinernährung von entschieden günstigem Einfluss erweist (*Cunze* 1866, *Roussin*, *Lolliot* 1838) und auch auf die Entwicklung compacter Knochensubstanz bei damit gefütterten Thieren einen ähnlichen Erfolg wie nach minimalen Phosphordosen erkennen lässt (*Maas* 1872, *Gies* 1878).

Bei Fütterung von Hähnen, Kaninchen, Schweinen mit kleinsten Dosen (0,0005 bis 0,002) arseniger Säure kam *Gies* zu dem Resultate, dass junge und gut genährte Säugethiere den Arsenik nicht allein gut vertragen, sondern auch im Vergleiche zu Controlthieren schwerer und fetter werden, während schlecht gehaltene denselben nicht vertragen und nach einigen Wochen zu Grunde gehen. Dabei zeigt sich bei noch jungen, im Wachsthum begriffenen Thieren, dass sowohl das epiphysäre, wie auch das Dickenwachsthum der Körperknochen um ein Erhebliches zunimmt, der Markcylinder dünner wird und die spongiöse Knochensubstanz grossentheils in compacte sich umwandelt. Schon eine 19tägige Fütterung (mit 0,0005—0,001 p. die) genügte, um bei wachsenden Kaninchen dieselbe Verdichtungszone wie durch Phosphor in den während der Arsenanwendung apponirten Knochenschichten hervorzubringen. Gleichzeitig kommt es hierbei zur Verfettung der Leber, der Nieren und des Herzmuskels, was auch *Cornil* und *Brandt* (1882), sowie *Ziegler* und *Obolensky* fanden. Sowie aber jene Dosen erhöht werden, stellt sich hochgradige Hyperämie der Magen- und Darmschleimhaut mit heftigen Durchfällen und anderen Erscheinungen subacuter Arsenvergiftung ein.

In Hinsicht auf das Verhalten des Arseniks zum Blute ergaben Untersuchungen bei anämischen Kranken, dass nach kleinen Dosen anfänglich Vermehrung, nach einiger Zeit aber eine Abnahme in der Zahl der rothen Blutkörperchen eintrete (*Cutler* und *Bradford* 1878, *O. Köhler*). *Delpech* (1880) will nur eine Abnahme derselben, aber unter Zunahme ihres Hämoglobingehaltes, beobachtet haben. Bald nach ihrer Aufnahme in den Blutstrom wandelt sich die arsenige Säure in arsenigsaures Natron um, das zu arsensaurem oxydirt, Bestandtheil der rothen Blutkörperchen wird und im Blutkuchen, aber nicht im Blutserum (nach Untersuchung eines mit jener Säure vergifteten Pferdes) anzutreffen ist (*C. Schmidt* und *Bretschneider* 1859). Nach *A. Vrijens* (1881) unterliegt bei intravenöser Vergiftung der Einwirkung des Arsens zunächst das Blut, dessen Zellen nach und nach unter Zersetzung des Hämoglobins gelöst werden. Von da aus wird das Nervengewebe ergriffen und functionsunfähig.

Kleine, in nicht zu kurzen Intervallen wiederholte Arsendosen steigern, insbesondere in der ersten Zeit, nach Beobachtungen an Menschen die Energie des Herzens und auch anderer motorischer Apparate. Die Athmung wird freier. Bei fortgesetzter Einfuhr mittlerer Gaben sinken wie nach toxischen bei Menschen und Thieren die Herz-

und Athmungsthätigkeit, ebenso die Körpertemperatur in kurzer Zeit und beträchtlich.

Lesser (1880) fand, dass Arsenik, in kleinen Dosen Thieren subcutan oder intravasculär beigebracht, Pulsbeschleunigung ohne wesentliche Abnahme (nach vorangehender Steigerung, *Böhm*) des Blutdruckes, in mittleren Gaben zuerst eine Zu-, dann Abnahme der Pulsfrequenz, nach grossen Dosen sofort Sinken derselben und des Blutdruckes verursache, letzteres umso beträchtlicher, je grösser die Dosis ist, wie dies auch *Böhm* und *Unterberger* beobachtet hatten; doch kommt es nicht zur Lähmung des Herzmuskels. Nach kleineren Gaben erhalten sich die spontanen Contractionen des Herzens, ebenso die Reizbarkeit desselben nach dem Tode über die gewöhnliche Zeit hinaus, während beide nach grossen Dosen rasch schwinden (*Cunze* 1866).

In analoger Weise wie auf die Circulation verhält sich die Wirkung des Arsens auf die Respiration, welche zunächst in einer Erregung, späterhin in Depression des Athmungscentrums besteht. Erstere macht sich besonders lange und stark bei allmäliger Einführung des Giftes und intacten Vagis geltend. Der Herzschlag überdauert bei Warmblütern stets die Athmung, während bei Fröschen das Gegentheil der Fall ist *(Lesser)*. Mit dem Eintritte der Depressionswirkung auf die Respirations- und Circulationsthätigkeit sinkt die Temperatur rasch und beträchtlich (bei Kaninchen bis 10,4° C., *Falck*).

Was den Einfluss des Giftes auf die Bewegungsorgane betrifft, so wirkt es am frühesten lähmend auf die intramusculären Nervenendigungen, dann auf die motorischen Nerven und später auf die Muskeln. Bei subcutaner Injection tritt diese Wirkung nur langsam ein *(Lesser)*. Auch die Erregbarkeit sensibler Nerven sinkt unter dem Einflusse des Arsens. Auf die motorischen Nerven für die Bewegung des Magens wirkt Arsen lähmend (*E. Schütz*, 1886).

Mit den Albuminaten gehen die Säuren des Arsens keine bestimmten chemischen Verbindungen ein und lassen sich die Wirkungen des Arsens im thierischen Organismus auf diesem Wege wohl nicht erklären; dafür bietet ihr Verhalten zum lebenden Protoplasma wichtige Anknüpfungspunkte für die Erklärung der Arsenwirkung. Nach Untersuchungen von *C. Binz* und *H. Schulz* (1879) vermögen protoplasmatische Gewebe innerhalb und ausserhalb des Organismus auf die arsenige Säure oxydirend, auf die Arsensäure reducirend zu wirken, mithin erstere in diese, die Arsensäure aber in arsenige Säure umzuwandeln. Magenschleimhaut, Pancreas und Gehirn wirken in aufsteigender Reihe auf arsenige Säure oxydirend, in absteigender Reihe reducirend und besitzt die Leber die grösste oxydirende Kraft (*H. Schulz* und *Watts* 1882). Im Darminhalte mit arseniger Säure vergifteter Thiere findet man Arsensäure und umgekehrt arsenige Säure, wenn jene den Thieren beigebracht wurde. In dieser fortwährenden gegenseitigen Umwandlung der dem Organismus einverleibten Säuren des Arsens, in dem unaufhörlichen Austausche nascirenden activen Sauerstoffs innerhalb der Eiweissmolecüle und in dem solcherart zerstörenden Einflusse auf das Gefüge der lebenden Zellen sollen nach *Binz* und *Schulz* die toxischen und therapeutischen Wirkungen des Arsens beruhen und dieses als Träger activen Sauerstoffes dieselbe Rolle spielen, wie der sonst indifferente Stickstoff in seiner Verbindung als Stickoxyd und Untersalpetersäure. *Dogiel*, wie auch *Filehne* (1881) treten jedoch dieser Molecularschwingungs-Theorie entgegen.

Auf nicht organisirte Fermente (Diastase, Emulsin, Myrosin, Pepsin etc.) ist die arsenige Säure ohne Einfluss und wird die Peptonbildung bei künstlichen Verdauungsversuchen durch sie nicht behindert (*Schäfer* und *Böhm* 1872); auch auf organisirte Fermente, auf Gährungs- und Fäulnissvorgänge, ist ihre Einwirkung von keiner besonderen Bedeutung. Schimmelpilze, ebenso Bacterien gelangen in Arsenlösungen zur Entwicklung, Hefezellen unter Bacterienentwicklung in Fäulniss (*Buchheim* und *Sawitsch* 1854). Während der Bacterienentwicklung kommt es zur Entbindung von AsH_3 (*Böhm* und *Johannsen* 1874). Eine Gährungshemmung gibt sich unter dem Einflusse der arsenigen Säure erst in den nächsten Tagen zu erkennen und ist diese umso bedeutender, je grösser die Arsenmenge war. Der spätere Eintritt der Gährungshemmung erklärt sich wohl aus dem Umstande, dass arsenige Säure unter dem Einflusse lebenden Protoplasmas zu Arsensäure oxydirt wird, welche, im Gegensatze zur arsenigen Säure, im hohen Grade die Eigenschaft besitzt, Bacterienentwicklung zu hindern und dies noch bei einer Verdünnung von 1 : 2000 (*N. Schwartz* 1884). Niedere thierische Organismen (Infusorien, Würmer, Insecten etc.) werden vom Arsenik rasch getödtet und diese Eigenschaft macht ihn als Conservirungsmittel für Thierbälge und andere Objecte geeignet.

Wie Thiere, gewöhnen sich auch Menschen allmälig an den Genuss des Arseniks, so dass auf sonst toxische Gaben Erscheinungen von Arsenvergiftung sich nicht einstellen, vielmehr die unter dem Einflusse desselben

stehenden Personen gedeihen, körperlichen Anstrengungen gegenüber ausdauernder werden und selbst ein hohes Alter erreichen können. Ein schlagendes Beispiel dafür bieten die Arsenikesser in einigen Alpengebieten Oesterreichs, deren Toleranz für das Gift eine so bedeutende ist, dass sie ohne Nachtheil letal wirkende Dosen (0,3—0,4 und darüber) zu vertragen im Stande sind. Auch bei längerem arzneilichen Gebrauche von Arsenpräparaten (pag. 474) hat man in vielen Fällen ähnliche Beobachtungen gemacht *(Hebra, Kaposi, Köbner)*.

Nach Mittheilungen von *Schallgruber* (1822), *Schäfer, Tschudi* und *B. Knapp* (1875) sind die Arsenikesser gewöhnlich starke, gesunde Leute der niederen Volksclasse, welche den weissen Arsenik in der Absicht geniessen, um die Anstrengungen des Bergsteigens und der Jagd besser zu ertragen, sich frisch und gesund zu erhalten, wie auch um sich vor Krankheit zu bewahren; doch kommen Fälle raschen Todes bei ihnen nicht gerade selten vor. Sie nehmen die arsenige Säure (auch Operment) in festem Zustande, anfangs in kleinen Gaben (0,01—0.02), 1—2mal in der Woche, selten öfter, und vermeiden darnach den Genuss von Flüssigkeiten. Ein fortgesetztes Ansteigen der Dosen scheint bei Jahre langem Gebrauche nicht stattzufinden. Die Menge von 0,03 ist die Durchschnittsdosis für den Tag, welche den Körper des Arsenikessers passirt (*Knapp* 1886). Mit dem Aufhören des Arsenikgenusses sollen sich bedrohliche Abstinenzerscheinungen zeigen und zu erneuertem Genusse nöthigen.

Auch bei Thieren kommt es allmälig zu einer relativ hohen Toleranz. So können sich grosse und mittelgrosse Hunde allmälig in dem Masse an Arsenik gewöhnen, dass ihnen bis zu 0,3 davon beigebracht werden muss, ehe Vergiftung (Paralyse) eintritt. Eine Kuh, die 44 Tage hindurch 0,4—0,5 Arsenik mit dem Futter erhielt, nahm um 80 Kgrm. zu *(Stroppa & Monari)*. Bei Pferden beobachtet man nach Fütterung mit Arsenik in relativ kleinen Dosen grössere Munterkeit, besseres Aussehen, mehr Glanz und Glätte des Felles; doch kommen sie nach längerer Zeit herab, verdauen schlecht, werden matt und dünnleibig, das Haar wird glanzlos und struppig. Sind dieselben an grössere Arsenikgaben gewöhnt, so entstehen nach dem Aussetzen derselben heftige und oft sich wiederholende Kolikanfälle, wie auch chronische Darmleiden (*Koppitz* 1872).

Die Stoffwechselvorgänge beeinflusst Arsen in einer Weise, die wesentlich von der Grösse und Häufigkeit der Wiederholung der zur Einverleibung gelangenden Dosen abhängt. Aus den in dieser Beziehung angestellten Versuchen ist zu entnehmen, dass minimale Gaben den Stoffumsatz im Körper höchst wahrscheinlich herabsetzen, während grössere denselben, insbesondere den Umsatz stickstoffhaltiger Körperbestandtheile, entschieden steigern.

C. Schmidt und *Stürzwage* (1859) kamen bei ihren Versuchen an Hühnern und Tauben zu dem Resultate, dass unter dem Einflusse kleiner Arsenikdosen eine Verminderung der Kohlensäureabgabe und bei Katzen zugleich eine Abnahme der Harnstoffausscheidung eintrete. Sie schlossen daraus, dass Arsen eine Verlangsamung des Stoffwechsels, ähnlich dem Alkohol und anderen Genussmitteln, bewirken und somit den Ansatz von Körpersubstanz fördern müsse. *Lolliot* (1868) kam bei Menschen, sowie Hunden und *Weiske* (1875) bei Hammeln zu dem Resultate, dass unter dem Einflusse des Arsens in nicht giftigen Dosen die Harnstoffmenge abnehme, hingegen *v. Boeck* (1871) und *Fokker* (1872), dass solche Gaben bei hungernden Hunden die Stickstoffausscheidung nicht beeinflussen. Versuche von *Gaethgens* (1876) und *Kossel*, ebenso von *Berg* (1875) ergaben, dass grössere Dosen bei auf's Stickstoffgleichgewicht gebrachten Hunden eine Vermehrung der Harnstoffausscheidung als Folge gesteigerten Eiweisszerfalles bedingen. Noch vor der toxischen Verfettung der Leber (in weniger als 5 Stunden nach der Vergiftung, *F. Rosenbaum* 1879) schwindet das Glycogen derselben als leicht verbrennlicher Körper und weder Zuckerstich, noch Curarevergiftung vermögen nun mehr Diabetes zu bewirken (*Salkowski* 1865).

Acute Arsenvergiftung. Wenige Centigramme arseniger Säure genügen, um bei erwachsenen Menschen nachtheilige Wirkungen, Dosen von 0,1, um bedenkliche Zufälle und solche von 0,15—0,3, um den Tod herbeizuführen, zumal dann, wenn das Gift bei leerem oder nur wenig gefülltem Magen in flüssiger oder leicht löslicher Form (arsenig-

saure Alkalien) eingebracht wurde; doch sind auch Fälle bekannt, wo nach bedeutend grösseren Mengen (30,0 und darüber) Vergiftete noch gerettet werden konnten, wenn pulveriger Arsenik bei vollem Magen genossen und bald durch rasch erfolgendes Erbrechen nahezu vollständig ausgeworfen wurde.

Das Krankheitsbild acuter Arsenvergiftung setzt sich im Wesentlichen aus zwei Gruppen von Erscheinungen, den gastrointestinalen und den nervösen, zusammen. Je nach der Schnelligkeit der Resorption und der Menge des genossenen Giftes tritt bald die eine, bald die andere Symptomenreihe mehr in den Vordergrund. Die Magen- und Darmsymptome sind fast immer die ersten, wie auch die am meisten in die Augen fallenden und selten fehlenden Zeichen der Intoxication, zuweilen in dem Masse, dass diese das Bild hochgradiger Gastroenteritis (Arsenicismus gastrointestinalis; *Falck*) bietet. Gelangen jedoch bedeutendere Mengen leicht diffundirbarer Arsenverbindungen in kurzer Zeit zur Resorption, so treten die Gastrointestinalsymptome mitunter so sehr zurück, dass die Erscheinungen nervöser Giftwirkung fast ohne jede Betheiligung der ersten Wege sich bemerkbar machen (Arsenicismus cerebrospinalis; *Falck*) und der Tod unter schweren nervösen Symptomen (eclamptischen Anfällen, Delirien, Coma) erfolgt, in welchem Falle die anatomisch-pathologischen Veränderungen wenig auffällig ausgesprochen erscheinen. In der Regel verbinden sich die beiden Symptomengruppen derart mit einander, dass bald die eine, bald die andere derselben vorherrscht.

Die ersten Symptome stellen sich durchschnittlich $^1/_2$ Stunde nach dem Genusse des Giftes ein, früher, schon nach 10—20 Minuten, wenn dasselbe in Lösung genommen wurde, selten erst nach mehreren (5—6) Stunden; zunächst und constant unter heftigen Würgbewegungen oft sich wiederholendes Erbrechen von Speiseresten, trübe schleimigen, später blutigen Massen, gewöhnlich begleitet von brennendem Gefühle im Pharynx und Oesophagus, starkem Durst, Zusammenschnüren des Schlundes, erschwertem Schlingen und Schmerz im Epigastrium. In dem zuerst Entleerten können weisse (arsenige Säure), gelbe (Schwefelarsen), schwarze (Fliegenstein), grüne und blaue (arsensaure Kupferfarben), rothe und auch anders gefärbte Partikelchen oder Färbungen (von Anilinpigmenten) sich bemerkbar machen. Die von der Magengrube über den Unterleib sich verbreitenden Schmerzen steigern sich bis zu unerträglichen Graden. Den Brechanfällen folgen bald profuse reiswasserähnliche, oft auch blutig gefärbte Darmentleerungen, Kolikschmerzen und Tenesmus, dann Wadenkrämpfe, Schluchzen, Stimmlosigkeit und sich steigerndes Angstgefühl; die Haut kalt, klebrig, Puls sehr klein und frequent, Respiration kurz und mühsam.

Die mitunter einem Cholerafall sehr ähnlichen gastrointestinalen Erscheinungen sind keineswegs Aeusserungen einer durch das Gift auf die Schleimhaut der ersten Wege ausgeübten Cauterisation, sondern die Folgewirkung von Circulationsstörungen (*Pistorius* 1882), welche *Böhm* und *Unterberger* (1874) aus der durch das Gift bewirkten Lähmung der Unterleibsgefässe ableiten, zu der sich noch eine Verminderung der Herzenergie gesellt. Diese Gefässlähmung tritt nach Versuchen an Thieren ebenso bei subcutaner, wie intravasculärer Einverleibung des Giftes auf, kann aber bei sehr rapidem Verlaufe der Vergiftung auch fehlen.

Bei mehr protrahirtem Verlaufe stellen sich nicht selten profuse Schweisse, Erytheme, Urticaria, Bläschenbildungen und Ecchymosen auf der Haut ein; die Nierensecretion ist stets und beträchtlich vermindert, im gelassenen Harne oft Eiweiss, Blut, Epithel- und Nierencylinder anzutreffen.

Mit diesen Symptomen compliciren sich als Erscheinungen cerebraler Einwirkung des Arsens: Benommenheit, Schwindel, Schmerzen im Kopfe und den Gliedern, zunehmende Schwäche, Präcordialangst, Ohnmachten, erschwertes Athmen, in höherem Grade Convulsionen mit epileptoidem Charakter, Unempfindlichkeit und andere Sensibilitätsstörungen, Lähmungen und Delirien.

Leichenbefund. Derselbe bietet im Wesentlichen nachstehende Veränderungen: Hochgradige Hyperämie des Unterleibes in Folge der durch Gefässlähmung bedeutenden

Füllung der Gefässe mit Blut; an der dunkelroth gefärbten, leicht geschwellten, mit einem glasigen Schleime bedeckten Magenschleimhaut zahlreiche Ecchymosen, stellenweise auch grössere Blutsuffusionen und hämorrhagische Erosionen, zumal an solchen Stellen, wo Reste des Arsenpräparates noch haften. Diese besonders an der hinteren Wand und der grossen Curvatur am stärksten ausgeprägten Veränderungen machen sich theilweise auch an der Dünndarmschleimhaut bemerkbar und lassen sich schon einige Stunden nach der Vergiftung auffinden; nicht so constant und bei mehr protrahirtem Verlaufe kommen Ulcerationen, mitunter am Ileum starke Röthung mit Schwellung der solitären Follikel und *Peyer*'schen Drüsenplaques (*Grohe* und *Mosler* 1865) vor. Die Drüsenzellen der Magenschleimhaut sind häufig im Zustande ausgedehnter Verfettung, wodurch sie opak, grauweiss und gewulstet erscheinen (*Virchow's* Gastroadenitis parenchymatosa), die Darmzellen stark geschwellt, ihres Epithels beraubt, Bauchvenen und Nieren stark mit Blut erfüllt; dazu multiple Hämorrhagien in den Muskeln, Nerven, im subpleuralen und subpericardialen Gewebe; das Herz gewöhnlich schlaff und wie auch Diaphragma und andere Muskeln, dann die Leber und Nieren bei weniger raschem Verlaufe fettig degenerirt, jene beiden Organe vergrössert, die Harncanälchen zuweilen mit Fetttröpfchen erfüllt (die Verfettungserscheinungen jedoch nie so früh und so bedeutend, als bei Phosphorvergiftung, *Cornil* und *Brault* 1882); das Blut dunkler, syrupartig, wenig gerinnbar, zu Extravasaten und zur Imbibition in innere Organe geneigt, seine Alkalescenz (wie auch nach Phosphor und Antimon) erheblich vermindert *(H. Meyer)*.

Nach längerer Zeit ausgegrabene Leichen von mit Arsen Vergifteten werden nicht selten im Zustande von Mumification angetroffen, als deren Ursache die Einverleibung grösserer Mengen des Giftes angesehen wurde. Auf Grund eigener zahlreicher Beobachtungen kam *T. Zaijer* (1886) zu dem Resultate, dass es keine sog. gerichtlich-toxicologisch beachtenswerthe Arsenikmumification gebe, da arsenikfreie Leichen unter denselben Bedingungen eben so gut erhalten bleiben und mumificiren, wie arsenikhältige.

Nach grossen Dosen insbesondere leicht diffundirender Arsenpräparate kann bei wenig ausgesprochenen oder gänzlich fehlenden Gastrointestinalerscheinungen der Tod in sehr kurzer Zeit (in $^1/_2$—6 Stunden) unter schweren cerebralen Zufällen, Krämpfen und hochgradigem Collaps wie nach betäubenden Giften erfolgen und das bestehende Leiden mit narcotischer Intoxication oder einer anderen unter ähnlichen Symptomen auftretenden Krankheit verwechselt werden. In den meisten Fällen tritt bei acutem Arsenicismus das letale Ende zwischen 1—3 Tagen ein. Das Bewusstsein ist anfänglich meist erhalten; erst gegen das Ende stellen sich Bewusstlosigkeit (bei Kindern schon frühzeitig), Delirien und Coma ein.

Zuweilen hat der ganze Verlauf grosse Aehnlichkeit mit Cholera und ist die Arsenikvergiftung oft schon dafür gehalten worden. *Virchow* (1869) und *Hofmann* (1870) haben bei acuter Arsenvergiftung im Magen- und Darminhalte des Menschen unzählige Bacterien, *Pistorius* (1882) solche auch bei mit Arsenik acut vergifteten Hunden und Katzen angetroffen, was neben dem anatomischen Befunde, den gallenlosen und reiswasserähnlichen Entleerungen die Möglichkeit einer Verwechslung des Arsenicismus acutus mit Cholera noch mehr erhöht.

Bei sehr acutem Verlaufe der Vergiftung (bei Hunden schon nach 4—5 Stunden) vermochte *N. Popow* (1883) deutliche Veränderungen in der Medulla spinalis zu erkennen, welche als acute Myelitis spinalis gedeutet werden müssen. Die nervösen Symptome, insbesondere Lähmungen, erklären sich so aus der Einwirkung des Arseniks auf das centrale Nervensystem bei Arsenvergiftung. Bei subacutem Verlaufe geht die Entzündung von der grauen auf die weisse Substanz über.

Sehr oft bleiben als Residuen der Vergiftung Nachkrankheiten, mitunter von langer Dauer zurück, nämlich hartnäckige Dyspepsie, Gastralgien, neuralgische Schmerzen, Anästhesien und motorische Lähmungen, besonders der Extensoren an den Unterextremitäten, der Stimmbandmuskeln (Arsenaphonie) etc.; auch Symptome von Myelitis, Contracturen und Tremor neben cerebralen Depressionserscheinungen (Gedächtniss- und Sinnesschwäche, Trübsinn etc.).

Die Behandlung der Vergiftung besteht in der möglichst raschen und vollständigen Entfernung des Giftes und Unschädlichmachung der zurückgebliebenen Reste durch chemisch wirkende Antidota in der pag. 109 und 110 angegebenen Weise. Fette verzögern die Aufsaugung pulverigen Arseniks und damit den Eintritt der Intoxicationserscheinungen, doch nicht in dem von *Chapuis* (1881) nach Versuchen an Hunden angegebenen Masse. Milch wirkt in dieser Beziehung etwas beschleunigend, Brot und gekochtes Fleisch verzögernd. Eiweiss fördert sehr das Erbrechen.

In verbrecherischer Absicht wird weisser Arsenik ganz besonders bevorzugt; fast drei Viertheile der Giftmorde entfallen auf Arsenikalien. Der mangelnde

Geruch und Geschmack (im Gegensatze zum Phosphor und den meisten metallischen Giften), sowie der Umstand, dass die Wirkung darnach nicht sofort, sondern erst nach einiger Zeit sich einstellt, auch die Vergiftungssymptome für Krankheitszustände aus anderen Ursachen angesehen werden können, begünstigen sehr die Wahl dieser Substanz für die Verübung des Giftmordes. Selbstmordversuche kommen bei der durch gesetzliche Einrichtungen schwer gemachten Zugänglichkeit des Giftes nicht so häufig vor und hat sich in dieser Beziehung der Phosphor den Vorrang erworben. Umsomehr sind Massenvergiftungen zu verzeichnen, insbesondere durch Verwechslung von Genuss- und Nahrungsmitteln oder Versetzen derselben in verbrecherischer Absicht mit weissem Arsenik, durch Färben von Fruchtsäften, Wein, Liqueuren etc., wie auch verschiedenen Gebrauchsgegenständen mit arsenhältigen Farben (Anilinpigmenten, arseniksauren Kupferverbindungen in Form von *Schelle*'schem oder Schweinfurtergrün und anderen Farben), durch Einathmen von Arsendämpfen und Staubtheilchen bei gewerblicher Verarbeitung arsenführender Materialien in Arsenhütten, chemischen Fabriken, Färbereien etc., häufig in Folge ökonomischer Verwendung arsenhaltender Gegenstände, durch Belecken solcher (Oblaten, Kinderspielwaaren etc.) mit der Zunge, Einathmen sich ablösender Theilchen von arsenhältigen Tapeten, theilweise von daraus sich bildenden Arsinen *(J. Putmann)* und von Arsenwasserstoff unter dem Einflusse von Schimmelbildung *(Selmi)*, Tragen arsenführender Kleidungsstücke und Putzsachen etc. Meist weisen schon die eintretenden, krankhaften Zufälle durch einzelne charakteristische Erscheinungen auf die Quelle der giftigen Substanz, nicht selten entzieht sich diese selbst sorgfältigster Nachforschung.

Chronische Arsenvergiftung. Nach länger fortgesetzter Aufnahme kleiner Mengen arsenhaltiger Substanzen vom Magen, von den Luftwegen oder den allgemeinen Decken bildet sich ein cachectischer Zustand aus, der von mehr oder minder schweren nervösen Zufällen, sowie von eigenthümlichen krankhaften Veränderungen auf der Haut und den Schleimhäuten begleitet wird, deren Erscheinungsweise, Intensität und Verlauf einerseits von der Menge und Dauer der zur Einwirkung gelangenden giftigen Stoffe, andererseits von der Beschaffenheit ihrer Aufnahmsorgane abhängen. Die den Intoxicationszustand constituirenden Erscheinungen gleichen in ihrem Beginne wesentlich jenen nach längerer Einverleibung kleiner Arsendosen vom Magen aus (pag. 465). Unter fortgesetzter Steigerung des Leidens, bei fortschreitender Paralyse, Auftreten schwerer Sensibilitäts- wie auch psychischer Störungen kommt es schliesslich in Folge von hochgradiger Erschöpfung, Hydrops, hectischem Fieber, nicht selten durch intercurrirende Lungenphthise, mitunter erst nach Jahren zum Tode. Insbesondere sind es chronische Nephritis und Verfettung innerer Organe, welche die Basis der hervorragendsten, die chronische Arsenvergiftung constituirenden Ernährungsstörungen bilden.

Man begegnet der chronischen Arsenvergiftung (Arsenicismus chronicus) vornehmlich bei solchen Personen, die vermöge ihrer Beschäftigung oder aus anderen Ursachen längerem Einflusse dieses Giftes unterworfen sind (s. oben); seltener in Folge medicinaler Anwendung oder nach Ablauf nicht zum Tode führender acuter Vergiftung.

Die Symptome chronischer Arsenvergiftung ähneln denen der acuten Vergiftung; nur entwickeln sie sich viel langsamer. Sie bestehen in niederen Graden hauptsächlich in Conjunctivitis, Dyspepsie, Nausea, Kopfschmerz, Schlaflosigkeit und Hautausschlägen, namentlich stark juckenden Eczemen. Bei längerem Bestehen kommt es auf der schmutzig gefärbten, trockenen und abschuppenden Haut zur Bildung der verschiedenartigsten Formen von Hautausschlägen, erythematösen, papulösen, vesiculösen und pustulösen, welche letztere besonders leicht Sitz nicht selten tief greifender Ulcerationen werden (*White* 1884, *A. Morrow* 1886); Haare und Nägel fallen endlich ab. Die Bindehaut des Auges, die Schleimhäute der Nase, des Mundes und der Luftwege bis tief in die bronchialen Verzweigungen erscheinen hyperämisch, stellenweise entzündet, in Folge dessen trockener Husten, Heiserkeit und asthmatische Beschwerden, dabei nimmt die Disposition zur Tuberculose beträchtlich zu. Nach länger dauernder Beschäftigung in Arsenwerken bildet sich eine Lungenaffection aus, welche *Harting* und *Hesse* (1879) als primären Lungenkrebs auffassen. Ausserdem leidet die Ernährung in hohem Grade, einerseits in Folge der Giftwirkung selbst, andererseits der länger bestehenden Dyspepsie

und des hectischen Fiebers. Unter rasch zunehmender Abmagerung und Sinken der Kräfte tritt der Tod am häufigsten durch Herzlähmung ein *(P. Brouardel et G. Pouchet)*. Frühzeitig schon gesellen sich zu jenen Symptomen Kopf- und Gliederschmerzen, Zittern, Zuckungen, Hyperästhesien, Schlaflosigkeit, Angst, Unruhe, späterhin bei fortschreitendem Marasmus Gedächtnissschwäche, psychische Verstimmung und andere geistige Störungen, vor Allem aber paralytische, von Anästhesie und anderen Sensibilitätsstörungen begleitete Zufälle, welche zu den vorhandenen Contracturen in engem Zusammenhange stehen, sehr bald zur Muskelatrophie und Abmagerung der betreffenden Extremitäten führen und auch den Muskelapparat des Kehlkopfes oft ergreifen (Aphonia arsenicalis). Dieser als Arsenlähmung (Paralysis arsenicalis) bekannte Symptomencomplex zeigt viel Aehnlichkeit mit jenem der Bleilähmung (pag. 227), von dem er sich wesentlich dadurch unterscheidet, dass vorwaltend die unteren Extremitäten, die oberen im geringeren Grade und vorübergehend von der Lähmung ergriffen werden, während die Sensibilität gleichzeitig und dem Grade der motorischen Lähmung entsprechend herabgesetzt ist (*Rubinowicz* 1879, *Seeligmüller* 1881). Die aus acuter Vergiftung hervorgehende Arsenlähmung und Muskelatrophie sind neuropathischer Natur, wobei das Rückenmark vorwiegend betheiligt erscheint (*N. Popow* 1883), aber auch pathologische Veränderungen im Gehirne (*C. Gerhardt* 1882) werden bei ersterer angetroffen.

Arsenik, trocken auf die unversehrte Haut gebracht, ruft erst nach einiger Zeit (früher an zarten, zum Schwitzen geneigten Stellen) entzündliche Veränderungen, bei fortgesetzter Einwirkung Eiterung, Geschwürsbildung und Gangrän neben Symptomen toxischer Arsenwirkung hervor, wie solche Fälle (Verwechslung von Arsenik mit Pudermehl etc.) oft schon beobachtet wurden. Rascher und eingreifender treten jene Veränderungen der Haut, denen sich bald Allgemeinerscheinungen (Erbrechen, Durchfall, Cardialgie etc., *V. Ingerslev* 1867) zugesellen, bei epidermatischer Einverleibung der arsenigen Säure in feuchtem Zustande oder in Salbenform auf, namentlich unter Mitwirkung alkalischer Substanzen.

In fester Form in's Bindegewebe gebracht, erzeugt Arsenik Entzündung und Gangrän der Theile, wie auch in kurzer Zeit Vergiftungszufälle. Subcutane Injection arseniger Säure, insbesondere *Fowler*'scher Solution, ruft in arzneilichen Dosen ziemlich heftigen Schmerz und entzündliche Knoten an den Injectionsstellen hervor, welche wieder schwinden können, nach Anwendung etwas grösserer Gaben oder wenig verdünnter Lösungen aber vereitern und langsam heilende Geschwüre zurücklassen *(Delpech, Kiemann, Soltmann)*. Die Kaliumverbindung der arsenigen Säure ist wohl das löslichste, aber, auch bei Einverleibung in den Magen, am meisten Reizerscheinungen verursachende Präparat (*O. Liebreich* 1887).

Auf Schleimhäuten, auf Geschwürsflächen oder anderen von Epidermis unbedeckten Körpertheilen verursacht die arsenige Säure nach einiger Zeit unter heftigen Schmerzen eine hochgradige, über die Applicationsstelle sich erstreckende Entzündung mit Bildung brandiger Schorfe, bei Anwendung in grösserer Ausdehnung auch toxische Zufälle, die letal endigen können. In Dampfform den Luftwegen zugeführt, bedarf es ebenfalls einiger Zeit, ehe entzündliche Zufälle und ihre Folgen sich bemerkbar machen (*Bunsen* 1857).

Wird Arsenik auf carcinomatös erkrankte Hautstellen in Form *Cosme*'scher Paste oder einer ihr ähnlichen Mischung (pag. 475) gebracht, so bildet sich unter steigenden Schmerzen eine heftige Entzündung mit ausgedehnter erysipelatöser Röthe der Haut, nach einiger Zeit ein trockener, lederartiger, schwärzlicher, über die Grenzen der aufgelegten Masse jedoch nicht hinausgehender Schorf, welcher die kranken Bildungen nebst dem grösseren Theile des Arseniks umfasst und nach 15—30 Tagen, nachdem sich eine scharfe Demarcationslinie gebildet hatte, abfällt. Noch vor der völligen Ablösung des Schorfes macht sich eine gut granulirende, zur Vernarbung geneigte Wundfläche bemerkbar.

Nach Cauterisation ausgedehnter Geschwürsflächen, sowie bei succulenter Beschaffenheit derselben hat man in Folge massenhafter Absorption des Giftes unverhofft

den Tod eintreten gesehen, ebenso auch in den Fällen, wo der (als Streupulver oder Paste) applicirte Arsenik zu verdünnt angewandt wurde und nicht schnell in eingreifender Weise entzündend wirken konnte, um mit rasch erfolgender Blutstockung die Aufsaugung des Giftes in den mortificirenden Geweben zu verhindern. Bei Aetzung lupöser Stellen (mit *Hebra*'scher Aetzpaste) sieht man, dass vorzugsweise diese und nicht so sehr die sie begrenzenden gesunden Haut- oder Schleimhautpartien von der Zerstörung ergriffen werden.

Die Arsensäure soll nach Versuchen von *Wöhler, Frerichs, Salkowski* u. A. der arsenigen Säure sich qualitativ gleich verhalten, aber bei gleichem Arsengehalte dieser (im Verhältnisse von 1,6 : 1 As_2O_3) an Giftigkeit nachstehen; auch soll die Aufnahme der Arsensäure an den Einverleibungsstellen langsamer erfolgen und bei interner Einfuhr die localen Läsionen viel milder sich gestalten (*Marmé-Flügge* 1875). *Husemann* hält daher als Grund der Angewöhnung an Arsenik die Oxydation desselben im Organismus zu der weniger giftigen Arsensäure, welche als tonisirendes Medicament den Vorzug verdiene.

Gediegenes Arsen, wie auch die Arsensulfide (pag. 463) sind, im chemisch reinen Zustande in den Magen eingeführt, nach Versuchen an Säugern ungiftig (*C. Schmidt* und *Bretschneider* 1858). Das käufliche Arsen (Scherbenkobalt, Fliegenstein), sowie die künstlich bereiteten Arsensulfide enthalten stets arsenige Säure, der sie ihre giftigen Eigenschaften verdanken und die sich durch Wasser ausziehen lässt. In faulenden Eiweissstoffen bildet sich arsenige Säure aus Schwefelarsen (*Ossikowski* 1880), ebenso nach Implantation desselben in Carcinome und kann so zu einer letalen Intoxication führen (*Manouvriez* 1881). Vollkommen reines, keinerlei Oxydationsproducte enthaltendes Arsen, in Oel oder Lanolin suspendirt, wird nach Untersuchungen von *H. Paschkis* und *F. Obermayer* (1888) sowohl vom Unterhautzellgewebe, als auch von der äusseren Haut aus langsam resorbirt, führt jedoch, obgleich Arsenwirkungen deutlich hervortreten, keinerlei erhebliche Nachtheile mit sich. Bei Menschen verursacht jene Salbe auf von Psoriasis erkrankten Hautstellen eine reizende Wirkung unter Bildung von folliculären Abscesschen, Eczem etc.

Arsenwasserstoff (pag. 463) ist eines der giftigsten Gase. Es besitzt 96,5% Arsen. Eingeathmet ruft das Gas keinen Reizungszustand der Luftwege hervor. Die ersten Erscheinungen stellen sich erst etwa 1 Stunde nach der Vergiftung ein, nämlich Kopfschmerz, Schwindel, Mattigkeit, Zittern, Schwere der Glieder, späterhin Schmerz im Epigastrium, heftiges, oft sich wiederholendes Erbrechen, nach mehreren Stunden Hämoglobinurie und reichliche, stark gallig gefärbte Stuhlentleerungen; Leber vergrössert und empfindlich, fahle icterische Färbung der Haut, Gefühl von Zusammenschnüren in der Brust, zunehmende Athemnoth, Todesangst, grosse Hinfälligkeit und Coma. Der Tod stellt sich in der Mehrzahl der Fälle erst am 6.—9. Tage ein. Bei der Section: Blut dünnflüssig, schmutzig kirschfarben, Magen- und Darmschleimhaut stark hyperämisch, zahlreiche Ecchymosen in verschiedenen Organen, Gallenblase von dicker, dunkel gefärbter Galle strotzend gefüllt und parenchymatöse Nephritis (*Wächter* 1878). Die meisten Vergiftungen erfolgten nach dem Einathmen von mit AsH_3 verunreinigtem Wasserstoffgas in chemischen Laboratorien und beim Füllen desselben in Gummiballons. Schon in der 0,01 Arsen äquivalenten Menge vermag Arsenwasserstoffgas tödtlich zu wirken (*Valette, Ollivier, Wächter, Eitner, Stadelmann, Sury-Bienz* u. A.).

Bei mit AsH_3 vergifteten Warmblütern fand *Stadelmann* (1882 und 1888) die Nieren sehr dunkel gefärbt, blutig gefleckt, die Harncanälchen mit Fibrincylindern, Blutkörperchen und Hämoglobinkrystallen erfüllt. Mit der Auflösung der rothen Körperchen durch das Gift zeigt sich eine Vermehrung des mit der dunklen und zähen Galle ausgeschiedenen Bilirubins, doch ohne Zunahme von Gallensäuren; Gallenblase und deren Gänge sind von Galle stark erfüllt und Icterus um so bedeutender, je mehr dieselbe eingedickt erscheint. Als Ursache der Giftwirkung nimmt *Bogomoloff* die Reduction des Oxyhämoglobins der Blutkörperchen unter Oxydation des AsH_3 zu As_2O_3 an, wodurch ersteres zur Sauerstoffaufnahme unfähig wird.

Kakodyl (Arsenbimethyl, eine schwere, höchst widrig riechende, an der Luft rauchende, giftige Flüssigkeit) wird, in den thierischen Organismus gebracht, als Kakodylsäure (Dimethylarsinsäure) mit dem Harne ausgeschieden (*Schmidt* und *Chomse* 1869). Bei intravenöser Einverleibung (0,42) dieser Säure zeigten sich jedoch bei Kaninchen keine auffälligen Wirkungen. *Jochheim* empfahl sie daher als das am besten zu ertragende Arsenpräparat. In den Verdauungswegen erfährt aber die (farb- und ge-

ruchlose Krystalle bildende) Säure eine Desoxydation (unter Bildung von Kakodyloxyd), wodurch es zum Erbrechen und zu flüssigen, darnach riechenden Darmentleerungen und nach grösseren Dosen (0,4 bei Kaninchen) zum Tode unter den Erscheinungen und anatomisch pathologischen Veränderungen der Arsenwirkung kommt; doch ist mit Berücksichtigung des Arsengehaltes ihre Giftigkeit weit geringer als die der arsenigen Säure (*Lebahn* 1868, *H. Schulz* 1879). Bei einem Gesammtverbrauche von 0,8—1,2 Kakodylsäure hat *Renz* (1865) an Kranken Verdauungsstörungen, Pulsbeschleunigung, Schlaflosigkeit und andere nervöse Symptome, aber keine grösseren Heilwirkungen, als bei gewöhnlicher Arsenbehandlung beobachtet; die Exspirationsluft roch hierbei höchst widerlich knoblauchähnlich und dieser Geruch trat auch in allen Se- und Excreten auf.

Die der Dimethylarsinsäure analog constituirte Diphenylarsinsäure (Phenylkakodylsäure), wie auch die Monophenylarsinsäure sind ziemlich schnell wirkende, Kaninchen in Dosen von 0,1—0,2 unter Krämpfen tödtende Gifte (*H. Schulz*). *Bloedern* (1886) fand die Dibenzylarsinsäure als die giftigste der bisher untersuchten organischen Arsenverbindungen. Sie tödtet Kaninchen schon zu 0,025 in 24 Stunden.

Therapeutische Anwendung. Die arsenige Säure, wie auch die (bei uns selten benützte) Arsensäure werden jetzt bei einer grossen Zahl krankhafter Zustände (unter Beachtung der nöthigen Cautelen) mit Erfolg in Anwendung gezogen, vornehmlich:

1. Bei Neurosen, insbesondere anämischer, in ihrer Ernährung und Kräften herabgekommener, oder mit hereditär neuropathischer Disposition behafteter Individuen, Kinder nicht ausgenommen, wie auch solcher, die durch Leiden der weiblichen Sexualorgane unterhalten werden (*Romberg*), dann bei Chorea in veralteten Fällen und gegen Neuralgien, namentlich Prosopalgie, Ischias, Angina pectoris, Asthma nervosum etc.

2. Bei Malariaintermittenten, zumal nach längerem Bestehen derselben (Quartanfiebern) und häufigen Recidiven, auch gegen Malariacachexie, Milztumor und Hydrops (von 0,002 p. d. steigend bis 0,01 p. die, ca. 0,06—0,08 in toto, *Kiemann*), wenn Chinin seine Wirksamkeit versagt, welches in allen frischen, sowie schweren Fällen und bei perniciösen Intermittenten unbedingt vorzuziehen ist, weil es die Anfälle rascher und sicherer als Arsenik coupirt; gegen Anfälle hectischen (phthisischen) Fiebers ohne jeden Nutzen (*Stinzing, Leyden*).

3. Gegen verschiedene durch dyskrasische Leiden oder erschöpfende Krankheitsprocesse bedingte cachectische Zustände, namentlich perniciöse und progressive Anämie, Pseudoleukämie, Scrophulose (bei beginnender Verkäsung der Drüsen, *Monti*), dann bei atonischer Verdauungsschwäche und durch sie bedingten dyspeptischen Beschwerden (zur Hebung gesunkener Innervationszustände des Magens und des Darmcanales), sowie in Fällen von Gastralgien und chronischem Erbrechen (*Mossart, Millet* u. A.), ausserdem bei Syphilis in Combination mit Anämie, Leukämie oder Malariasiechthum, in welchem Falle man die Jod- oder Quecksilberbehandlung (Einreibung grauer Salbe) mit der des Arseniks (pag. 475) und diesen wohl auch mit Eisen, Chinin und anderen Tonicis (*v. Sigmund* 1882) verbindet; von zweifelhaftem Nutzen trotz vielfacher Anpreisungen, insbesondere französischer Aerzte, bei chronisch verlaufender Lungentuberculose in den ersten Stadien (*Bouchut, Isnard, Jacobi* u. A.), tuberculöser Laryngitis, chronischer Bronchitis und Heiserkeit (*Charrier*), hämorrhagischer Diathese (*Habershon*) und ungeachtet mancher Empfehlungen (*Leube*) ohne jeden Erfolg gegen Diabetes (*Kuelz, Fürbringer, Bimmermann*).

4. Zur Bekämpfung sarcomatöser und krebsiger Bildungen, maligner Lymphome und Neubildungen epithelialer Herkunft (*Langenbeck, Gueniot, Billroth, Czerny, Kahler, Edes, Esmarch,*

H. Meissner, F. Koebel u. A.) neben externer Behandlung (s. unten) mit zum Theile glänzendem Erfolge; zur Beschränkung der Zellenbildung mit *Benecke*'scher, an Albuminaten und Calciumphosphaten armer Kost (wenig Brot und Fleisch, dafür Thee, Kartoffeln, Sago, Zucker, Butter, Wurzelgemüse, Obst, Wein etc.).

5. Gegen verschiedene chronisch verlaufende Hautausschläge, namentlich Psoriasis idiopathica, Lepra, länger bestehende, mehr universelle Eczeme, bullöse Exantheme, besonders bei Kindern *(L. D. Buckley)*, schwere Fälle von Prurigo, Pityriasis rubra, Urticaria chronica, Lichen planus und ruber exsudativus etc. Die Heilwirkung macht sich gewöhnlich spät bemerkbar. Meist erst nach mehrwöchentlicher Behandlung und nicht zu kleinen Arsenikdosen (5—10 Tropfen Sol. arsen. Fowl. 3 M. tägl., steigend auf 30—40 Tropfen im Tage) schwindet der Ausschlag; doch stellen sich Recidiven nicht selten ein, zu deren Verhütung Arsenik nach dem Verschwinden der Symptome noch eine Zeit lang in kleinen Dosen (3—4 Tropfen der Sol. tägl. 1 bis 2 Monate lang) fortgegeben werden muss.

Man reicht die arsenige Säure intern zu 0,001—0,005! p. d., 0,02! p. die (Ph. A. et Germ.) in Pillen oder Granulis (Rp. 194), in wässeriger oder weiniger Lösung, am häufigsten in Form der Solutio arsenicalis Fowleri in der 100fachen Menge des Arseniks; zu 0,1—0,5 (2—10 Tropfen) 2—3 M. in 24 Stunden, bis 0,5! p. d., 2,0! p. die (Ph. A. et Germ.; 2 Tropfen der Lösung enthalten nahezu 1 Mgr. arseniger Säure), in Tropfenform (rein, mit 1—3 Th. wässeriger oder spirituöser Flüssigkeiten verdünnt) auf Zucker, in Wein oder einem aromatischen Vehikel und in Mixturen; nicht selten mit Eisen, namentlich Tinct. Ferri pomati, im Verh. von 1 : 1—5 (Rp. 62).

Man lässt den Arsenik stets verdünnt und in möglichst genau dosirten Einzelgaben während des Essens oder bald darnach, nicht aber bei leerem Magen nehmen und verbindet ihn je nach Umständen mit tonisirenden, die Hämatose fördernden (Eisenpräparaten, Chinabasen, Amaricantien), mit beruhigenden oder abführenden Mitteln und bei Neigung zum Durchfall mit Opium. Sobald sich Intoleranzerscheinungen (pag. 464) zeigen, ist das Präparat auszusetzen. Bei rationeller Darreichung kann Arsenik monatelang ohne Schaden genommen werden. Wichtig für den Erfolg ist die richtige Dosis im betreffenden Falle. Im Allgemeinen beginnt man mit kleinen Gaben und steigt, wenn diese gut vertragen werden, mit der Dosis (beiläufig um 1 Trpf. jeden 2.—3. Tag, im Durchschnitte nicht über 5 Tropfen Sol. arsen. Fowleri 2—3mal in 24 Stunden) und vermindert die Gabe in dem Masse, als die Toleranz abnimmt.

Anämische sollen den Arsenik besser als Plethorische vertragen; Kindern kann er in relativ grösseren Dosen als Erwachsenen gereicht werden (*Isnard, Anderson* 1870). Im Greisenalter ist er zu vermeiden, ebenso bei Reizungszuständen und Läsionen des Magens und Darmcanales, bei Unterleibsplethora, Neigung zum Erbrechen und Durchfall, zu Hämoptyse, Uterinal- und anderen Blutungen, bei Frauen auch während der Schwangerschaft und Lactation. Nach längerem Gebrauche der Sol. arsen. Fowl. hat man eine ausgebreitete dunkle Pigmentirung der Haut, ähnlich wie bei *Addison*'scher Krankheit, beobachtet (*Leszynsky, E. Haffter* 1889).

Für die Behandlung hartnäckig bestehender chronischer Hautleiden zieht man die Anwendung des Arseniks in Pillen vor, meist in der Zusammensetzung der Pilulae asiaticae (Acidi arsenicosi subt. triti 0,5, Piper. nigr. in pulv. 5,0, Gummi Acac. pulv. 1,0, Aq. dest. q. s. F. pil. Nr. 100; in je 1 Pille 5 Mgrm. Arsenik); 3 Stück im Tage. In hartnäckigen Fällen von Psoriasis liess *Hebra* tägl. 12 Pillen (mit je 6 Mgrm.), also 0,072 arsenige Säure und monatelang bis zur vollendeten Heilung (in einem Falle von Pityriasis rubra während 3 Jahren 29,2 Arsenik) nehmen, ohne in seiner Mittheilung eines Auftretens von Exanthem (*Imbert-Gourbeyre, Bazin, M. Morris* u. A.) oder anderer nachtheiliger Folgen darnach zu erwähnen.

Die Arsensäure (pag. 463 u. 472) ist nur in ihrer Verbindung mit alkalischen Basen, besonders mit Natron, in Form der Solutio Natrii arsenicici, Sol. Sodae arsenicalis, Liquor arsenicalis Pearsonii (Natr. arsenicic. cryst. 1 : 600 Aq. dest. Ph. franç.;

nach *Hebra* 1 : 500) gebräuchlich; zu 5—20 Tropfen p. d. 2—3mal im Tage (2,0 ! p. d., 6,0 ! p. die). Weit seltener als dieses Präparat wird Solutio Ammonii arsenicici, Liquor arsenicalis Biettii (im beiläufigen Verh. von Ammon. arsenicic. 1 : 500 Aq.) verwendet.

Extern wird die arsenige Säure zu Streupulvern auf lupöse Stellen, ulcerirende und wuchernde Neoplasmen (Acid. arsenicos., Morphin. hydrochl. ana 0,25, Hydrarg. chlor. mit. 2,0, Pulv. Gum. Acac. 12,0, zu einem halben Theelöffel; *Esmarch* 1878), zu ätzenden Salben und Pasten bei Hautkrebs, namentlich Lippen- und Nasenkrebs, malignen Lymphomen, Lupus etc., meist nach bestimmten Formeln und Anwendungsweisen benützt (s. unten); in Wasser gelöst zu Bädern, subcutanen Injectionen (1 : 100 Aq. ebull., *Lipp*) 0,001—0,003 p. d. in 1—2täg. Intervallen, häufiger die *Fowler*'sche Solution, mit 1 bis 3 Th. Wasser verdünnt, zu 0,1 steigend auf 0,3—0.5 (in den Rücken injicirt, Rp. 114), bei Asthma, Tremor, Chorea, Paralysis agitans *(A. Eulenburg)*, allgemeiner Sarcomatose der Haut (*Köbner* 1883) etc. und zu parenchymatösen Einspritzungen in's Gewebe bösartiger Lymphome, Uterusmyome, Strumen, sarcomatöser und krebsiger, der Exstirpation nicht zugänglicher Tumoren, mit Aq. dest. ana p. aeq. verdünnt, $^1/_{10}$ steigend auf $^1/_2$ Ccm. (*J. Israel, Karewski* u. A.); unzweckmässig und entbehrlich zu Inhalationen bei Asthma nervosum.

Das *Cosme*'sche Pulver, Pulvis arsenicalis Cosmi (Acid. arsenicos. 40, Sang. drac. 12, Carb. anim. 8, Cinnabaris 120) wird mit Gummischleim zu einem halbflüssigen Teig angemacht, messerrückendick auf die zu ätzenden Geschwürsflächen und deren Rand aufgetragen und zuletzt ein Deckpflaster darüber gelegt (pag. 471), oder in Form einer Verbandsalbe (in besonderen Fällen chronischer Dermatosen) angewendet, indem man 1—3 Th. des Pulvers mit 8 Th. *Hellmund*'scher Salbe (Plumb. acet. 1, Extr. Conii 3, Ung. cer. 24, Bals. Peruv. 3, Tct. Opii croc. 0,5) mischt und die leidenden Stellen damit täglich bis zu ihrer gänzlichen Reinigung, zuletzt blos mit dieser Salbe verbindet. Zur Zerstörung der Pulpa cariöser Zähne dient *Albrecht's* Zahnpaste (Acid. arsenicos., Morphin. hydrochlor. ana 0,2, Kreosoti q. s., ut f. pasta), von der eine geringe Menge auf einem Baumwollkügelchen in die Zahnhöhle so weit eingeschoben wird, dass sie mit der Pulpa in Berührung kommt.

Arsenikbäder wurden vornehmlich von französischen Aerzten gegen chronische Rheumatismen, Magen-, Haut- und Nervenleiden verordnet. Zur Bereitung eines Vollbades werden 2,0—10,0 arsensaures Natron oder 1,0—5,0 arseniger Säure mit Zusatz von 100.0—150,0 Natr. carbonicum in Wasser gelöst und mit dem des Bades vermischt, welches der Patient durch $^1/_2$—1 Stunde jeden 2.—3. Tag gebrauchen soll (*Guéneau de Mussy* 1869).

Arseninhalationen sind ebenfalls meist von französischen Aerzten gegen asthmatische Beschwerden, trockenen Husten und Heiserkeit empfohlen worden (*Trousseau, Boudin, Fokker* u. A.). Man bedient sich hierzu salpeterhältiger, mit arseniger Säure versetzter Rauchpapiere, Chartae arsenicales (mit je 0,05 arsensaurem Natron), welche, zu einem lockeren Cylinder ausgerollt (Tubi arsenicales ad fumandum), geraucht werden, oder der Arsencigaretten (Cigaretae arsenicales), papierner (mit Tabak, Stramoniumblättern, Lobeliakraut etc. gefüllter) Cigarettenhülsen, deren jede mit einer dosirten Lösung arsensauren Natrons (0,01) imprägnirt ist.

Ferrum arsenicicum, Arsenias Ferri, Arsensaures Eisenoxyduloxyd (amorphes, graues, in Wasser unlösliches Pulver); intern zu 0,003—0,005—0,01 ! p. d. 2—3 M. tägl. in Pillen in den pag. 473 gedachten Fällen.

Arsenicum jodatum, Jodidum Arsenici, Jodarsen (AsJ_3). Ziegelrothe, krystallinische, in Wasser lösliche Masse. Intern zu 0,002—0,005—0,015 ! p. d., 2 bis 3mal tägl. in Pillen, extern in Salben (0,1 : 15,0); häufiger in Verbindung mit Quecksilber als Liquor Donovani, Liquor Hydrojodatis Arsenici et Hydrargyri (gelbe, leicht zersetzbare Flüssigkeit mit 0,015 Jodarsen und 0,003 Quecksilberjodid in je 1,0 der Lösung, *Bouchardat*). Nur intern zu 0,5—1,0, 2—3 M. tägl., ad 3,0 ! p. die in Syrupen und Mixturen gegen die oben erwähnten chronischen Hautaffectionen und Fälle von Syphilis.

Arsenführende Mineralwässer. Obschon Arsen in minimalen Mengen einen Bestandtheil vieler Mineralquellen bildet, so ist es doch nur in wenigen derselben in der Menge vorhanden, um arzneiliche Wirkungen zu entfalten. Am reichlichsten findet

es sich in den eisenhältigen Quellen von Levico und Roncegno, beide im Val Sugana in Tirol, ersteres (ein sog. Eisen-Kupfer-Arsenikwasser) enthält in 1 Lit. 0,009 As_2O_3 *(v. Barth)*, letzteres 0,0067 davon *(Knauthe)*. Man reicht diese Wässer zu 1 bis 2 Essl. p. d. (1 Essl. entspricht 0,00015, bezügl. 0,0001 As_2O_3), in Malaga- oder Rothwein, auch Bier oder Selterswasser, steigend auf 4—8 Essl. im Tage gegen die pag. 473 erwähnten krankhaften Zustände; extern in Form von Gurgelwässern, Umschlägen, Waschungen und Zerstäubungen. Ausser diesen hat Oesterreich in Bosnien ein arsenhaltiges Vitriolwasser zu Srebrenica (Guber-Quelle) mit 0,0061 As_2O_3, 0,373 $FeSO_4$, 0,277 $Al_2S_3O_{12}$ und 0,0078 $ZnSO_4$ in 1 Liter *(E. Ludwig)*. In Deutschland ist besonders die arsenhältige Hauptstollenquelle in Baden-Baden mit 0,000264 As in 1 Liter in der Verbindung von arsensaurem Salz *(Bunsen)* erwähnenswerth. Frankreich besitzt ebenfalls mehrere an Arsen relativ reiche Quellen, so Bourboule in der Auvergne (in der Perière-Quelle bis 0,0285 arsensauren Natriums in 1 Liter), Mont-Dore in Puy de Dome mit 0,0041 As (äq. 0,0055 As_2O_3) und Bagnères de Bigorres im Dep. Hochpyrenäen mit 0,0015 arsens. Natr. in 1 Liter *(De la Garde)*, Belgien in Court St. Etienne eine erdige Arsenquelle mit 0,0008 As in 1 Liter *(Gautier)* und Rumänien in Dorna Schara einen Säuerling mit 0,00343 arsens. Natr. in 1 Liter.

148. Antimonpräparate.

Dieselben haben seit wenigen Decennien von ihrer arzneilichen Bedeutung sehr viel verloren. Von den vielen einst gebräuchlichen Präparaten haben sich als officinelle in Ph. A. et Germ. nur noch der Brechweinstein, der Goldschwefel und das schwarze Schwefelantimon erhalten, letzteres jedoch nur als Material für die Darstellung der erstgenannten.

a) Stibium Kalio-tartaricum Ph. A., Tartarus stibiatus Ph. Germ., Weinsaures Antimonkalium, Spiessglanzweinstein, Brechweinstein. Weisse tetraëdrische, an der Luft verwitternde Krystalle, oder ein sehr weisses Pulver von anfänglich süssem, dann scharf metallischem Geschmack, das sich insbesondere in heissem Wasser leicht löst.

Das weinsaure Antimonkalium, auch Kali tartaricum stibiatum, Tartras Lixivae stibiatus, Tartarus emeticus [$2(SbKC_4H_4O_7) + H_2O$] genannt, bildet sich leicht, wenn man Antimonoxyd und hydroweinsaures Kalium (Weinstein) in chemisch äquivalenten Mengenverhältnissen (4 : 5) mit Wasser zu einem dünnen Breie zusammenrührt, diesen eine Zeit lang digerirt, hierauf nach weiterem Zusatz von Wasser aufkocht, siedendheiss filtrirt und zur Krystallisation hinstellt. Die erhaltenen, mit kaltem Wasser gewaschenen Krystalle sind glasartig und durchsichtig, werden aber an der Luft durch Verlust von Wasser trübe, porcellanartig und mürbe. Sie werden daher für den Arzneigebrauch zu einem gleichförmigen Pulver zerrieben. Brechweinstein bedarf 17 Th. kaltes und 3 Th. kochendes Wasser (Ph. Germ.), um sich zu lösen; im Weingeist ist er unlöslich. Seine wässerige Lösung reagirt schwach sauer. Alkalien scheiden aus ihr nach einiger Zeit lösliches Antimonoxyd, Gerbsäure dicke gelblichweisse Flocken ab. Schwefelwasserstoff erzeugt einen gelbrothen Niederschlag von amorphem dreifach Schwefelantimon. Mit Eiweisssubstanzen geht Brechweinstein keine directe chemische Verbindungen ein. Albuminlösungen werden jedoch davon coagulirt, wenn freie Säure vorhanden ist.

Wirkungsweise. Von den Präparaten des Antimons entfalten die alkalischen Doppelsalze desselben in ihren Verbindungen mit organischen Säuren, namentlich Weinsaures Antimonkalium, die grösste physiologische Wirksamkeit. In wässeriger Lösung oder als Staub auf unversehrte Hautstellen gebracht, verursacht dasselbe keine auffälligen localen, noch auch solche Wirkungserscheinungen, die auf eine Absorption des Salzes schliessen lassen. Wird es jedoch in feinster Zertheilung mit einer nicht zu grossen Menge Fett (1 : 4) als sogenannte Pustelsalbe in die Haut eingerieben, so dass die feinen Theilchen desselben in die Hautfollikel einzudringen vermögen, so ruft es Entzündung derselben hervor in der Art, dass sich vorerst an der Mün-

dung der Follikel kleine, von einem Entzündungshofe umschlossene Papeln bilden, diese nach und nach in Bläschen und Pusteln übergehen, welche ihrer Form nach denen der Variola vollkommen gleichen, endlich zu runden, bräunlichen, nach einigen Tagen abfallenden Borken eintrocknen, oder aber in Eiterung übergehen und weisse Narben hinterlassen.

Werden an derselben Stelle die Einreibungen fortgesetzt, so nehmen die Pusteln an Zahl und Umfang zu, färben sich, indem sie brandig werden, schwärzlich und bilden confluirend zuletzt einen mehr oder weniger ausgedehnten, bis zum subcutanen Bindegewebe, selten weiter reichenden Brandschorf, der sich nach einiger Zeit ablöst und eine meistens gut eiternde Wundfläche hinterlässt.

An Stellen, wo Knochenperiost unmittelbar unter der Haut sich befindet, kann dieses, sowie der Knochen leicht mitergriffen und Necrose derselben herbeigeführt werden. Nach so missbräuchlicher Anwendung der Brechweinsteinsalbe als Derivans und Exutorium am Kopfe (bei psychiatrischer Behandlung, *Langermann, Keil* u. A.) und am Brustbeine (bei Keuchhusten, *Autenrieth*) waren in früheren Zeiten Fälle ausgedehnter Necrose, namentlich der Schädelknochen, nicht gerade selten.

Alkalische Zusätze zur Brechweinsteinsalbe sollen die Wirksamkeit derselben in Folge von Neutralisation der sauren Hautsecrete erheblich einschränken, kleine Mengen von Essigsäure zur Salbe die Pustelbildung jedoch beschleunigen (*V. Coze* 1867).

Secundäre Pusteleruptionen an entfernten Hautstellen werden selbst bei nachdrücklicher Anwendung der Pustelsalbe nicht beobachtet (*Bird* 1833) und ist auch das Auftreten von Pustelbildung bei stomachaler Einfuhr des Brechweinsteins in grösseren Dosen sehr zu bezweifeln.

An von Epidermis ungeschützten Stellen ruft Brechweinstein, als Streupulver, Salbe oder Pflaster applicirt, ähnlich dem Arsenik, nach einiger Zeit unter zunehmenden Schmerzen intensive Entzündung und Brand der damit behandelten Theile, starkes Fieber und selbst den Tod bei hohen Graden localer Einwirkung hervor.

Weinsaures Antimonkalium in der Menge von 0,005—0,01 für den Tag, in getheilten Gaben intern genommen, ruft ausser Druckgefühl in der Magengegend, Zusammenlaufen von Speichel im Munde und vorübergehender Nausea gewöhnlich keine weiteren Symptome hervor. 0,0075—0,01 davon in eine Vene gespritzt, verursachten bei *Nobiling* (1868) jedesmal augenblicklich Kopfschmerz, Flimmern vor den Augen, starke Präcordialangst, Athemnoth, Schwindel und Brechreiz.

Bei Selbstversuchen *Nobiling's* und *Mayerhofer's* (1846), wie auch nach Beobachtungen an anderen sonst relativ Gesunden verursachten solche länger fortgesetzte Tagesgaben schleimig-pappigen Zungenbeleg, gesteigertes Durstgefühl und in Folge vermehrten Wassertrinkens Zunahme der täglichen Harnmenge, zugleich vermehrte Schleimansammlung im Halse, Unbehagen, Gähnen, Gefühl von Ziehen und Abgeschlagenheit in den Gliedern, Eingenommenheit des Kopfes, Appetitlosigkeit, häufiges Aufstossen, Uebelkeit, Gespanntsein des bei Berührung empfindlichen Unterleibes, häufiges Kollern, Leibschneiden und bald breiige, bald feste Stuhlentleerungen, späterhin Schwäche in den Füssen, fieberhaftes Frösteln, frequenten, schwachen, unregelmässigen Puls, erschwertes Athmen und in Folge des Appetitverlustes, sowie verminderter Nahrungsaufnahme zunehmendes cachectisches Aussehen, Blutarmuth und Sinken des Körpergewichtes (bei *Nobiling* um $3^1/_2$ Kgrm. nach 14 Versuchstagen).

Bei fortgesetztem Genusse des Brechweinsteins, zumal in Tagesgaben von 0,01, stellten sich nun Würgen und Erbrechen gallig gefärbter Flüssigkeit ein, sodann dünne, schleimig-biliöse Darmentleerungen, Aufgetriebensein und Empfindlichkeit des Magens, sowie der Lebergegend neben Zunahme ihres leeren Percussionsschalles und Eiweiss im Harne, welche Symptome den weiteren Fortgebrauch des Mittels bedenklich erscheinen liessen. Nach dem Aussetzen desselben erhielten sich durch einige Tage Appetitlosigkeit, Schwäche und Neigung zum Schwitzen; erst nach längerer Zeit (ca. 2 Monaten) kehrte das Wohlbefinden wieder zurück.

Werden solche Dosen längere Zeit fortgenommen, so kommt es zu noch höher sich steigernden Verdauungs- und Ernährungsstörungen mit bedeutendem Sinken der Herzthätigkeit, welche auf folgenschwere Veränderungen der betreffenden Organe, insbesondere der Leber und der Nieren, schliessen lassen.

Die oben geschilderten Erscheinungen constituiren bei jenem Verlaufe die chronische Brechweinsteinvergiftung, welche in ihren höheren Graden unter zunehmender Schwäche, Abmagerung und den Folgewirkungen gesunkener Herzthätigkeit endlich zum Tode führt. In so kleinen Dosen, heimlich verabreicht, wurde Brechweinstein in England in einigen Fällen zur Verübung des Giftmordes verwendet *(Taylor)*. Bei dieser Intoxicationsform bildet sich wie bei der mit Arsen und Phosphor nach Versuchen an Thieren fettige Entartung der Leber und anderer Organe (*Salkowski* 1863). Auch *Cuillol de Poncy & Livon* (1882) haben bei Thieren, die mit antimonoxydhältiger Milch gefüttert worden sind, ähnliche Störungen und Verfettung der Organe (Leber, Lungen, Mesenterialdrüsen etc.) wie nach Arsen beobachtet.

Nach einer mittleren, sog. nauseosen Gabe (0,03—0,05) von Brechweinstein tritt nach einiger Zeit Druck in der Magengegend, Ekel, Aufstossen und Brechreiz auf, zugleich machen sich Gefühl von Mattigkeit und Abspannung, sowie Neigung zum Schwitzen bemerkbar; der arterielle Blutdruck nimmt ab, der Puls wird weich und in Folge des verminderten Spannungszustandes kommt es zu einer stärkeren Füllung der Gefässe mit Blut, welche zu vermehrter Absonderung der Schleimhäute der Luftwege, der Mund- und Rachenhöhle, wie auch der Haut bis zur Schweissbildung führt. Nicht selten stellen sich schon nach einer solchen Dosis, bei manchen Personen oft nach viel kleineren Gaben, Erbrechen, oder aber statt dessen wässerige Stuhlentleerungen ein. Die Empfänglichkeit für den Brechweinstein ist in dieser Beziehung eine sehr verschiedene. Ein mässiger Zusatz von Opium zum Brechweinstein in jenen Gaben hindert gewöhnlich den Eintritt des Erbrechens und Abführens, während die Nebenwirkungen desselben, namentlich Schweissbildung, mehr in den Vordergrund treten.

In emetischen, intern verabreichten Dosen (0,1—0,15) bringt weinsaures Antimonkalium nach einem länger oder kürzer währenden Stadium von Uebelkeit und Ekel ziemlich sicher Erbrechen, oft auch Durchfall hervor. Bei fortgesetzter Darreichung solcher Gaben bleibt endlich das Erbrechen aus.

Der Brechact kommt reflectorisch durch Reizung der Vagusendigungen der Magenschleimhaut zu Stande und nicht durch Erregung des Brechcentrums von Seite des resorbirten Giftes. Bei intravenöser, sowie subcutaner Einverleibung bedarf es bis zum Eintritte des Erbrechens einer längeren Zeit, wie auch einer grösseren Dosis als nach Einfuhr in den Magen (*Gianuzzi, L. Hermann, A. Mosso* 1875), bei welcher Anwendungsweise sich der grösste Theil des Antimons im Erbrochenen wieder findet (*Radziejewski* 1871). Auch das direct in's Blut oder in's Unterhautzellgewebe injicirte Antimon findet sich zum grossen Theile im Erbrochenen, was zu der Annahme berechtigt, dass die emetische Wirkung erst nach erfolgter Ausscheidung des Antimons auf der Magenschleimhaut zu Stande kommt, auf welchem Wege das Gift hauptsächlich ausgeführt wird (*Grimm* 1870, *Kleinmann* und *Simonovitsch* 1872). Bei Thieren, die sich nicht erbrechen können (Kaninchen), tritt schon nach kleinen Gaben Diarrhoe ein, bedingt durch Hyperämie der Gastrointestinalschleimhaut *(Radziejewski)*.

Bei Anwendung von Brechweinstein in emetisch wirkenden Dosen zeigt der Puls nach *Ackermann's* Beobachtungen (1856—1858) eine deutliche Steigerung der Frequenz, sowohl im Beginne der Ekelperiode, als auch nach dem Aufhören derselben. Diese Erscheinung erklärt sich aus der paralytischen Einwirkung des Brechweinsteins auf die Vagusfasern des Herzens, die Abnahme der Grösse und Widerstandsfähigkeit des Pulses aus dem Nachlasse des Blutdruckes, welcher von Anfang her und constant, zumal nach energischer Einverleibung des Giftes fällt (*Lenz* 1853). Bei acuter wie chronischer Vergiftung von Hunden mit Brechweinstein findet sich das Oberflächenepithel der Magen-

schleimhaut stark verschleimt, die Hauptzellen erscheinen trübe und geschrumpft, die Belegzellen aufgehellt mit Vacuolen in denselben (*A. Sachs* 1886).

Auf toxische Dosen (1,0 und darüber) treten beim Menschen schon nach wenigen Minuten starker Durst, häufig sich wiederholendes Erbrechen, heftiges Brennen im Oesophagus und in der Magengegend, Gefühl von Zusammenschnüren im Halse, hierauf profuse choleriforme, mitunter auch blutige Durchfälle ein; die Herzbewegungen werden minder ergiebig, die anfänglich (wie auch nach kleinen Dosen) beschleunigte und oberflächliche Respiration erschwert, keuchend und verlangsamt, der Puls klein und unregelmässig, die Haut cyanotisch, kühl, zumal an den Extremitäten, und von klebrigem Schweisse bedeckt; dabei fortdauernde Würgbewegungen, mit denen eine geringe Menge galliger Flüssigkeit oder mit Blut gemischten Schleimes entleert wird, schliesslich hochgradige Prostration, fibrilläre Muskelzuckungen, Wadenkrämpfe, Dyspnoe, Anurie und Collaps; Tod im Coma durch Herzlähmung. Bei mehr protrahirtem Verlaufe findet sich Eiweiss im spärlich abgesonderten Harne. Auch ohne vorläufiges Erbrechen und Abführen kann in Folge hochgradigen Sinkens des Blutdruckes und steigender Herzschwäche der Tod unter rapid auftretenden Collapserscheinungen in kurzer Zeit eintreten, in welchem Falle bei der Necroskopie die Erscheinungen hochgradiger Hyperämie mit hämorrhagischer Exsudation auf der Magen- und Darmschleimhaut, wie auch andere auffällige Veränderungen fehlen können.

Die letale Dosis schwankt innerhalb weiter Grenzen. 0,65—1,3 auf einmal genommen, können den Tod bei Erwachsenen, viel kleinere bei Kindern herbeiführen, insbesondere dann, wenn jene Mengen in getheilten Gaben genommen werden *(Taylor)*.

Die Behandlung der Antimonvergiftung besteht in schleuniger Evacuation des genossenen Giftes, reichlichem Genusse lauwarmer Milch oder anderer schleimig einhüllender Getränke mit Zusatz von Schwefeleisenhydrat, Schwefelwasserstoff-, Seifen- oder Kalkwasser (*Bellini* 1867) behufs Zersetzung des Salzes (pag. 108) und in der Anwendung gerbsäurehältiger Mittel (pag. 111), auch Thee- oder Kaffeeaufguss zur Bildung von unlöslichem Antimontannat. Zum Zwecke der Stillung der Hyperemesis werden kleine, von Zeit zu Zeit verabreichte Mengen von Eiswasser, Sodawasser, Opium oder Morphin, zur Bekämpfung des Collaps Analeptica (pag. 112) verabreicht.

Grosse Dosen von Brechweinstein, Warmblütern (0,26 pro Kgrm.) in die Gefässe eingeführt, bewirken nach einer momentanen Erhöhung der Puls- und Respirationsfrequenz, welcher rasch Sinken beider, sowie der Temperatur folgt, sofort Paralyse der Muskeln und in kurzer Zeit ($^1/_4$ Stunde) den Tod (*V. Felz & Baraban* 1875). Wilde und widerspenstige Thiere bleiben gleich nach der Einspritzung erschöpft und kraftlos liegen *(Ackermann)*. Dabei sinkt der Blutdruck im Aortensystem beträchtlich, wie dies schon *Lenz* und *Hertwig* erkannt haben. In Folge von Lähmung der Vasomotoren, vornehmlich im Gebiete der Unterleibsorgane, kommt es, wie nach Arsen, zu Stauungserscheinungen im Hohl- und Pfortadersystem; die Blutbewegung in den peripheren Theilen wird verlangsamt, in Folge dessen sinkt die Temperatur, und zwar bei Thieren beträchtlicher (4,4—6,2°, *F. A. Falck*) noch als beim Menschen; zugleich erlischt mit zunehmender Herzschwäche die Reflexthätigkeit bei Warmblütern und noch mehr bei Kaltblütern (*Radziejewski* 1871, *Soloweitschyk* 1880). Hunde mit durchschnittenen Vagis gehen an der Vergiftung (per os) später zu Grunde, als Nichtoperirte und ist bei diesen die Hyperämie des Magens und Darmes eine intensivere *(A. Mosso)*.

Die Reizempfänglichkeit für Brechweinstein ist eine sehr variable, sowohl in Hinsicht auf die emetische, als auch die toxische Wirkung beim Menschen. Während Gaben von 0,3—0,5 Greisen, Schwächlichen oder durch Krankheit herabgekommenen Menschen gefährlich werden, bei Kindern gewöhnliche emetische Dosen nach mehreren Stunden schon letal wirken können, lehrt die Erfahrung, dass erwachsenen, an acuten, von sthenischem Fieber begleiteten Entzündungen, namentlich an croupöser Pneumonie, leidenden Kranken getheilte Tagesgaben von 1,0 und darüber, wie solche in den 30—50er Jahren häufig als Contrastimulans (nach *Rasori's* Methode) üblich waren, verabreicht werden können, ohne dass Brechwirkung oder diese nur vorübergehend sich einstellt, bei weiterer Anwendung gewöhnlich sich nicht weiter wiederholt und auch kein oder nicht übermässiges Abführen, dafür bedeutende Abnahme der Muskelkraft, sowie erhebliches Sinken des Pulses, der Respiration und der Tempe-

ratur sich vorzugsweise bemerkbar machen. Diese Toleranz scheint auf Lähmung der die Reflexaction vermittelnden Nerven, wahrscheinlich in Folge paralysirender Wirkung des Antimons auf das Rückenmark, zu beruhen *(Radziejewski)*.

Nach so missbräuchlicher Anwendung des Brechweinsteins fanden sich bei der Leichenuntersuchung im Magen neben profuser Schleimsecretion die Mucosa bis in den Dünndarm hinein stark geröthet, zuweilen mit gelben diphtheritischen Schorfen versehen, stellenweise erweicht und im Munde, am Velum palati, an der Epiglottis, wie auch am unteren Dritttheile der Speiseröhre den Pusteln analoge Entzündungen *(Rokitansky, Lepelletier)*, zuweilen auch im Ileum zahlreiche, linsengrosse, seichte, aus den solitären Follikeln und *Peyer*'schen Plaques hervorgehende Schleimhautgeschwüre (*Engel* 1846).

Das dem Organismus einverleibte Antimon geht aus dem Blute in kurzer Zeit in die Galle *(Wichert)*, in den Harn *(Morton)* und auch in die Milch *(Lewald)* über, mit der es in den Körper des Säuglings gelangt *(Taylor)*. Der grösste Theil des Antimons wird aber durch Erbrechen und Abführen eliminirt. Längere Zeit in kleinen Dosen genommen, wie auch dann, wenn nach grösseren Gaben die emetische Wirkung ausbleibt, lagert sich ein Theil des Antimons in der Leber und Milz, den Nieren, selbst in den Knochen ab und geht auch in den Fötus über, in dessen Leber es sich anhäuft. Am längsten verweilt es in dieser, und erst nach Wochen oder Monaten ist seine Elimination beendet *(Millon et Laveran)*.

Auf der lähmenden Wirkung des Antimons auf das Herz und das Aortensystem, aus der hieraus resultirenden Abnahme des Blutdruckes, der Verlangsamung des Kreislaufes und der Athmung beruhen die wesentlichsten arzneilichen Eigenschaften des Brechweinsteins. Unter dem Einflusse desselben sinkt die abnorm gesteigerte Energie und Frequenz der Herzpulsationen, die fieberhaft erhöhte Temperatur mit den durch sie bedingten krankhaften Erscheinungen, und unter Mitwirkung der durch Antimon in nauseosen Gaben bedingten Steigerung der Schleimhautsecretion der Luftwege und des Pharynx wird bei acuten Entzündungen deren Lösung erleichtert. Dabei setzt der Brechweinstein die Muskelenergie (pag. 479) bedeutend herab, welche Wirkung seine emetische in einem gewissen Grade aufzuheben scheint (*Harnack* 1875). Man hat darum auch die schon nach kleineren als emetischen Dosen eintretende Erschlaffung der Muskeln und Abnahme der Reflexerregbarkeit zur Lösung krampfhafter Constrictionen, zur Erleichterung der Reposition von Luxationen, Brüchen und Hernien, zur Beschwichtigung maniakischer Anfälle, geschlechtlicher Aufregungszustände etc., besonders in früherer Zeit, häufig verwerthet.

Buchheim und *Eisenmenger* (1870) erklärten das Antimon als Muskelgift, welches die Erregbarkeit der quergestreiften Muskeln herabsetzt, schliesslich auch die des Herzmuskels vernichtet; ebenso bestätigt *Harnack* die muskellähmende Eigenschaft des weinsauren Antimonoxydnatrons. Dem entgegen behauptet *Soloweitschyk* (1880), der ebenfalls mit diesem Salze experimentirt hatte, dass das Antimon die Muskeln intact lasse und nur in grossen Dosen und in einer bestimmten Periode muskellähmend wirke; auch *Kobert* (1782) bemerkt, dass diese Wirkung erst nach grossen Gaben und verhältnissmässig langsam erfolge.

Anwendung in Krankheiten. 1. als Emeticum, um den Magen, eventuell den Darm von giftigen und anderen von Aussen eingeführten oder durch krankhafte Zustände entstandenen schädlichen Substanzen (von unverdaulichen und gährenden Speiseresten) zu befreien, ausserdem zur Entfernung im Oesophagus oder Schlunde sitzender Fremdkörper.

Der in verdünnter Lösung fast geschmacklose Brechweinstein hat vor anderen Brechmitteln den Vorzug, dass er ziemlich sicher und energisch wirkt; doch zieht man ihm wegen seiner Reizwirkung auf den Verdauungscanal, sowie mit Rücksicht auf seine Eigenschaft, leicht Durchfall und Collaps herbeizuführen, häufig die Ipecacuanha und bei Vergiftungen andere, rascher wirkende Brechmittel (pag. 107) vor. Man verordnet ihn daher nicht selten in kleiner Dosis und verstärkt seine emetische Wirkung durch einen Zusatz von Ipecacuanha (Stibii Kalio-tartar. 0,05, Pulv. rad. Ipecac. 1,0; Pulvis emeticus Ph. A. m.)

Ausserdem meidet man den Brechweinstein, auch in refracta dosi wegen möglicher Brechwirkung, in den Fällen, in welchen die Anwendung der Emetica überhaupt contraindicirt erscheint, so bei Entzündungen der Unterleibsorgane mit Rücksicht auf die während des Brechactes auftretenden gewaltsamen Muskelcontractionen, mithin auch während der Schwangerschaft (wegen Gefahr von Abortus) und bald nach der Geburt, ausserdem bei tuberculösen und geschwürigen Erkrankungen des Verdauungscanales, drohenden profusen Blutungen und krankhafter Beschaffenheit der Gefässe, um nicht Zerreissung derselben herbeizuführen.

2. Als Resolvens und Expectorans; in nauseosen Gaben bei acuten, von höheren Fiebergraden begleiteten Katarrhen des Isthmus faucium, des Kehlkopfes und der Bronchien, selten noch bei Pneumonie und als Diaphoreticum bei acuten rheumatischen Affectionen (Arthrorheuma) oder als Derivans bei Hirnhyperämien und zu Ekelcuren; in emetischen Dosen gleich der Brechwurzel und dem Apomorphin zum Zwecke, die Luftwege von zähen, ihre Canäle beengenden Schleimmassen, von serösen, eitrigen oder mehr zusammenhängenden (croupösen) Exsudaten, von Blutgerinnseln, Gewebstrümmern, Neubildungen, Parasiten, sowie fremden in die Athemwege gerathenen Körpern zu befreien, auch in Fällen von Glottisödem.

Präparate: *a)* Vinum Stibii Kalio-tartarici Ph. A., Vinum stibiatum Ph. Germ., Vinum emeticum, Weinsaurer Antimonkaliumwein, Spiessglanzwein, Brechwein; eine Lösung von 1 Th. weinsaurem Antimonkalium in 250 Th. Malagawein, nach Ph. Germ. in Xereswein.

b) Unguentum Tartari stibiati Ph. Germ., Unguentum Autenriethi, Brechweinsteinsalbe, *Autenrieth's* Salbe, eine innige Mischung von 2 Th. Brechweinstein mit 8 Th. Paraffinsalbe.

Man reicht den Brechweinstein intern in dosi refracta (als Nauseosum, Resolvens, Diaphoreticum, Expectorans et Relaxans) zu 0,005 bis 0,015 einigemale im Tage (0,05—0,1 : 100,0 Aq., 3stündl. 1 Essl.), häufig mit Zusatz von Opium, um die Brech- und Abführwirkung des Mittels hintanzuhalten und dafür die Nebenwirkungen desselben mehr zur Entfaltung gelangen zu lassen (pag. 480), selten noch als Zusatz zu Laxantien, um deren abführende Eigenschaft zu erhöhen; in dosi plena zu 0,1—0,2 als Emeticum in der Art, dass die Gabe in 2 bis 4 Portionen getheilt wird und diese in Pausen von 10—15 Minuten genommen werden (bis 0,2! p. d., 0,5! p. die Ph. A. et Germ.), am zweckmässigsten in Lösung, auch in Pulvern, Pastillen und Pillen; den Brechwein in 250fach so grosser Dosis, und zwar in dosi refr. zu 0,5—2,0 (10—40 Tropfen) m. M. tägl., als Emeticum zu 1 Essl., Kindern 1 Theel. alle 10—15 Minuten bis zum Eintritte des Erbrechens.

Aeusserlich: die Brechweinsteinsalbe zu Einreibungen, erbsen- bis bohnengross, 2mal im Tage als Derivans und Exutorium bei entzündlichen Processen des Auges, des Gehörapparates, Kehlkopfes, der Meningen etc. (nach Ablauf des acuten Stadiums), den Brechweinstein in Lösung zu Klystieren (0,3—1,0 : 100,0—150,0 Aq.), wenn er

nicht in den Magen gebracht werden kann (mit Vorsicht in diesen Gaben wegen leicht eintretendem Collaps), zu hypodermatischen Einspritzungen (1 : 15—20 Aq.) als Emeticum in Dosen von 0,02—0,05 (mit Zusatz von Morphin. hydrochl. 0,01, welches das Erbrechen fördern und der nicht unbedeutenden localen Reaction entgegenwirken soll, *Erlenmayer)*, in äussersten Fällen ebenso die Injection des Salzes in die Venen (0,1—0,3 : 50,0 Aq.).

Viel geringer als die der weinsauren Antimondoppelsalze ist die Wirksamkeit des qualitativ diesen sonst gleich arzneilich sich verhaltenden Antimonoxyds. Während der in den Säften des Organismus bei saurer wie alkalischer Reaction leicht lösliche Brechweinstein höchst wahrscheinlich ohne Aenderung seiner Zusammensetzung vom Magen aus direct in's Blut übertritt, worin der weinsaure Kaliumcomponent zu kohlensaurem Alkali verbrannt wird, muss das in Wasser unlösliche Antimonoxyd vorerst durch die darauf wirkenden Verdauungssäfte zur Lösung gebracht werden, welche, wie auch die Resorption der sich hierbei bildenden Verbindungen, langsam und unvollständig zu erfolgen scheint, da es im Vergleiche zum Brechweinstein erheblich grösserer Dosen davon und längerer Zeit bedarf, um Erbrechen oder Abführen hervorzurufen, wobei das Oxyd fast in seiner ganzen Menge zur Ausscheidung gelangt. In wässeriger Weinsäure gelöst, wirkt aber dieses dem Brechweinstein nahezu gleich (*Radziejewski* 1871).

Antimonoxyd, Stibium oxydatum, Oxydum Antimonii (Sb_2O_3), ist ein krystallinisches, schweres, weisses, geruch- und geschmackloses, in verdünnter Chlorwasserstoffsäure, Weinsäure und anderen wässerigen Säuren lösliches Pulver. Dasselbe wurde bei seiner geringen und minder sicheren Wirksamkeit selten als Brechmittel, in der Regel nur als Expectorans und Diaphoreticum zu 0,05—0,2 p. d. m. M. tägl. in Pulvern und Schüttelmixturen verordnet. Mit Rücksicht auf den weit zuverlässiger wirkenden Brechweinstein wird es in der Therapie seit langem nicht mehr benützt.

In früheren Zeiten bediente man sich zum arzneilichen Gebrauche verschiedener, mehr oder weniger unreiner Antimonoxydpräparate, so *a)* der Spiessglanzasche, Cinis Antimonii, eines aschgrauen, beim Verbrennen von Antimonium crudum (s. unten) unter Zutritt von Luft sich bildenden Pulvers; *b)* des Spiessglanzglases, Vitrum Antimonii, dunkelgranatrother, glasähnlicher Stücke, durch Schmelzen der Spiessglanzasche bei raschem Feuer entstanden; *c)* des Antimonsafrans, Crocus Antimonii, Crocus Metallorum, Stibium sulfuratum fuscum, eines braunen, neben Antimonoxyd hauptsächlich amorphes 3fach Schwefelantimon enthaltenden Pulvers, welches nach dem Auslaugen von Spiessglanz-Schwefelleber, Hepar Antimonii, verbleibt. Dieses in der Veterinärpraxis zuweilen noch benützte Präparat wird durch Erhitzen von Antimonium crudum mit Salpeter zu gleichen Theilen in Gestalt einer braunen, hepatisch riechenden Masse erhalten.

Geringer noch als die Wirksamkeit des Antimonoxyds ist jene der Antimonsäure (Sb_2O_5), soweit sich diese aus den in früheren Zeiten mit unreinen, Antimonsäure führenden Präparaten, namentlich mit Antimonium diaphoreticum (ablutum), gemachten Erfahrungen beurtheilen lässt. Letzteres, im Wesentlichen aus antimonsaurem Kalium (Kalium stibicum) bestehend und von kleinen Mengen Antimonoxyd, sowie freier Antimonsäure begleitet, wurde zu 0,2—1,0 p. d. wiederholt im Tage als schweisstreibendes und den Auswurf beförderndes Mittel verabreicht, in welchen Gaben es nur selten Erbrechen oder Durchfall, im Wesentlichen wie Antimonoxyd die Wirkungen kleiner Brechweinsteindosen veranlasst, an deren Zustandekommen sich jenes überdies noch betheiligt. An der Aufnahme des Antimons in die Circulation bei Einfuhr von Antimonsäure lassen die Versuche von *Salkowsky* (1865) nicht zweifeln, da bei mit dieser Säure gefütterten Kaninchen nach 14—19 Tagen (früher noch bei Anwendung von Chlorantimon) die Leber in charakteristischer Weise verfettet erschien und das Glycogen derselben verschwunden oder vermindert war.

Auch gediegenes Antimon findet im menschlichen Organismus die Bedingungen zur Entfaltung seiner Wirksamkeit. Aus demselben geformte Pillen wirken, in den Magen gebracht, abführend und man bediente sich solcher, Pilulae aeternae genannt, weil sie nach ihrem Abgange zu weiterem Gebrauche gesammelt wurden, in früheren Zeiten als Purgirmittel, ebenso wurden aus demselben Metalle gefertigte Becher, Pocula vomitoria, als Brechmittel in der Weise benützt, dass man in denselben säuerlichen Wein, welcher bei Zutritt von Luft die Bildung von Brechweinstein veranlasst, über Nacht stehen und ihn am folgenden Tage geniessen liess.

Antimondämpfe (aus Antimonsäure und Antimonoxyd, beim Verbrennen regulinischen, sowie Schwefelantimons an der Luft entstanden) wirken erst in grösserer Menge giftig. Sie verursachen bei Arbeitern Verdauungs- und Athembeschwerden, trockenen Husten, Abmagerung, Geschwüre auf der Haut und Abnahme des Geschlechtstriebes (*Lohmeyer* 1840). Diese dem Arsenicismus ähnlichen Erscheinungen dürften, wenn nicht ausschliesslich, so doch theilweise durch Arsen, dem selten fehlenden Begleiter des Antimons (in seinem natürlichen Vorkommen) bedingt sein. Das farblose, brennbare, in reinem Zustande bei Weitem nicht so giftig als AsH_3 wirkende Antimonwasserstoffgas verursacht, von Säugern eingeathmet, sehr rasch, mit Luft verdünnt, erst spät starke Beeinträchtigung der Respiration, Hinfälligkeit und den Tod (*Bellini* 1837). Inhalationen dieses Gases, mit Luft genügend verdünnt, sollen bei Kranken die Respirations- und Pulsfrequenz herabsetzen, die Harnsecretion steigern, Beruhigung und Erleichterung bei Bronchitiden und asthmatischen Zuständen bewirken (*Hannon* 1859).

Schwefelverbindungen des Antimons.

α) Stibium sulfuratum nigrum Ph. A. et Germ., Antimonium crudum, Schwarzes Schwefelantimon, Roher Schwefelspiessglanz. Schwarzgraue, aus nadelförmigen, metallisch glänzenden, zerreiblichen Krystallen bestehende Stücke, die sich an der Luft nicht verändern, bei gelinder Hitze schmelzen und das spec. Gew. 4,6—4,7 besitzen.

Schwarzes Schwefelantimon kommt in der Natur als Grauspiessglanzerz vor. Bei der leichten Schmelzbarkeit trennt man das Erz durch Ausschmelzen von seiner Gangart und theilweise auch von den dasselbe begleitenden schwerer schmelzbaren, fremden Schwefelmetallen. Das in den Handel gebrachte Product hat die Gestalt abgestumpfter, grauschwarzer, metallisch glänzender, schwerer Kegel von strahlig krystallinischem Gefüge. Das schwarze Schwefelantimon ist völlig geruch- und geschmacklos, im Wasser unlöslich; in Chlorwasserstoffsäure löst es sich unter Entweichen von H_2S und Bildung von Chlorantimon. Es stellt die krystallinische Modification des dreifach Schwefelantimons vor, verschieden von der amorphen (s. unten), welche ein zartes feuerrothes Pulver bildet, das als oxydfreier Kermes einst gebräuchlich war.

Schwarzes Schwefelantimon verhält sich bei Thieren und Menschen völlig wirkungslos. Seine arzneiliche Verwendung in früheren Zeiten als feines Pulver, Stibium sulfuratum nigrum laevigatum, Antimonium crudum alcoholisatum, in Gaben von 0,2—1,0 p. d., m. M. tägl. in Pulvern und Morsellen (Morsuli antimoniales) bei chronischen Haut- und scrophulösen Drüsenleiden erklärt sich wohl aus seiner so häufigen Verunreinigung mit anderen Metallen und Metalloiden, insbesondere mit Arsen.

Das rothe oder amorphe (3fach) Schwefelantimon findet vermöge seiner lockereren Structur und höchst feinen Zertheilung in den Verdauungswegen die Bedingungen zu theilweiser Lösung und Oxydbildung (*Zimmermann* 1849); doch wird es wegen seiner nur geringen, in ähnlicher Weise wie fünffach Schwefelantimon sich äussernden Wirksamkeit schon lange Zeit nicht mehr arzneilich benützt. Dafür war oxydhältiger Kermes, Stibium sulfuratum rubeum, Kermes minerale, Pulvis Carthusianorum, Rothes Schwefelantimon, Mineralkermes, ein viel gebrauchtes und noch vor wenigen Jahren in Deutschland offic. Präparat. Man erhält es durch Kochen von lävigirtem schwarzen Schwefelantimon mit kohlensaurer Natronlösung. Aus der heiss-filtrirten Flüssigkeit scheidet sich beim Abkühlen ein Niederschlag ab, der, sorgfältig getrocknet, ein zartes, braunrothes, geruch- und geschmackloses Pulver darstellt, welches wie Crocus Antimonii aus einem wechselnden Gemenge von amorphem dreifach Schwefelantimon und Antimonoxyd besteht.

Bei der Unbeständigkeit dieser beiden Präparate in ihrer Zusammensetzung und demzufolge auch in Hinsicht auf ihr Wirkungsvermögen, welches wesentlich vom Antimonoxyd in seiner jeweiligen Menge abhängig ist, werden dieselben kaum mehr benützt und ihnen mit Recht der Brechweinstein in nauseosen Gaben vorgezogen. Man bediente sich ihrer hauptsächlich als Expectorantien zu 0,05—0,1 p. d. einigemal im Tage in Pulvern, Pastillen und Schüttelmixturen; zu 0,3—0,5 bewirken sie leicht Erbrechen.

β) Stibium sulfuratum aurantiacum Ph. A. et Germ., Sulfur auratum Antimonii, Orangerothes Schwefelantimon, Goldschwefel. Ein sehr feines, orangerothes, stark abfärbendes, geruch- und geschmackloses Pulver, welches in Chlorwasserstoffsäure unter Rücklass von Schwefel, in Natriumhydroxydlösung vollkommen löslich ist.

Zur Darstellung dieses Präparates wird nach Ph. A. fein gepulvertes schwarzes Schwefelantimon mit $^1/_3$ seines Gewichtes Schwefel in einer kalkhaltigen Sodalauge anhaltend gekocht, bis sich jene beiden darin grösstentheils gelöst haben. Die beim ruhigen Stehen klare, dunkelbraune, nach H_2S riechende Flüssigkeit enthält als neu entstandene Verbindung Natriumsulfantimoniat ($3\,[Na_2S]\,Sb_2S_5 + 18\,H_2O$), ein Sulfosalz, das sich aus der durch Verdunsten concentrirten Flüssigkeit in grossen, fast farblosen Tetraëdern (*Schlippe*'sches Salz) abscheidet. Man löst dasselbe in der 5—6fachen Menge Wasser und trägt die Flüssigkeit in so viel verdünnte Schwefelsäure (1 : 40) ein, bis eine schwach saure Reaction resultirt, worauf das gesammte 5fach Schwefelantimon (Sb_2S_5) unter Entweichen von H_2S als orangerother Niederschlag zu Boden fällt, welcher, vollkommen ausgesüsst und sorgfältig getrocknet, an einem dunklen Orte verwahrt wird.

Unter der lösenden Einwirkung alkalisch reagirender Darmsäfte wird orangerothes (5fach) Schwefelantimon neben Bildung von Schwefelalkali theilweise in Antimonoxyd verwandelt und ruft dann die Wirkungen desselben, in grossen Gaben (1,0—1,5) Ekel, Erbrechen und Durchfall hervor.

Man wendet es nur noch als Expectorans zu 0,03—0,1 p. d., 2- bis 4stündl. in Pulvern, Pillen, Pastillen und Schüttelmixturen in den Fällen wie Brechweinstein an, häufig in Verbindung mit beruhigend wirkenden Mitteln (Opium, Hyoscyamus etc.), insbesondere bei katarrhalischen Affectionen der Respirationsorgane.

Schlippe'sches Salz, Thieren in's Bindewebe gebracht, wird daselbst unter dem Einflusse freier Kohlensäure zu Schwefelwasserstoff und fünffach Schwefelantimon zerlegt und letzteres durch das gleichzeitig sich bildende kohlensaure Natron theilweise wieder gelöst, während der nascirende Schwefelwasserstoff mit dem Hämatin der Blutkörperchen sich vereinigt. In Salbenform eingerieben, erzeugt das Salz auf der Haut wie Brechweinstein Pusteln, deren Spitze jedoch von sich ausscheidendem Goldschwefel orangegelb gefärbt ist (*L. Lewin* 1878).

Stibium chloratum, Chloretum Antimonii, Causticum antimoniale, Chlorantimon, Antimonbutter. Das nicht mehr offic. Salz stellt man (Ph. A., Ed. VI.) durch Erhitzen von fein gepulverten schwarzen Schwefelantimon mit Salzsäure dar, in der sich dieses unter Entweichen von H_2S und Bildung von dreifach Chlorantimon löst. Die in der Ruhe klar gewordene Flüssigkeit wird nun abgedampft, bis eine abgekühlte Probe derselben beim Erkalten krystallinisch erstarrt, worauf die noch heisse Flüssigkeit in eine gut gekühlte Vorlage abdestillirt wird, in der sie sich zu einer farblosen oder wenig gelblich gefärbten, weichen, krystallinischen Masse (Butyrum Antimonii) verdichtet, welche bei 72° schmilzt, in Alkohol löslich ist, in Wasser gebracht, jedoch zu Chlorwasserstoffsäure und überbasischem Chlorantimon (im Verh. von 5 Aequiv. Sb_2O_3 : 1 Aeq. $SbCl_3$) zerfällt, welches sich niederschlägt und gewaschen ein blendend weisses, krystallinisches, ätzend schmeckendes Pulver, Algarothpulver genannt, bildet. Um dasselbe vollends in Antimonoxyd (zum Zwecke der Brechweinsteinbereitung, pag. 476) zu überführen, digerirt man es mit einer verdünnten Lösung von kohlensaurem Natron. Manche Pharm. schreiben statt der Antimonbutter das zerflossene Salz in Gestalt einer farblosen, ölähnlichen, an der Luft rauchenden Flüssigkeit, Liquor Stibii chlorati, Chlorantimonflüssigkeit, von 1,35 spec. Gew. vor.

Chlorantimon wird nur als Aetzsubstanz zur Zerstörung von Lupusknoten, Papillomen, warzigen Wucherungen, giftigen Bisswunden etc., doch jetzt nur selten benützt, da es gleich den Mineralsäuren seine Aetzwirkung leicht über die intact zu erhaltenden Theile ausbreitet, ohne tief genug zu wirken. In verd. wässeriger Lösung, intern verabreicht, ruft das Salz in relativ kleinen Gaben dem Brechweinstein ähnliche Erscheinungen hervor. In toxischer Beziehung steht es, wie auch dessen Dämpfe, der conc. Salzsäure am nächsten, die auch bei Berührung von Chlorantimon mit den wasserreichen Geweben sofort in grosser Menge frei wird. In dem von *R. Cooke* (1883) geschilderten Vergiftungsfalle bei einer 40jähr. Frau trat der Tod $1^1/_2$ Stunden nach dem

ersten Erbrechen unter Erscheinungen von Dyspnoe und Collaps ein. Bei der Section: geringe Alteration im Munde, Schlunde und Oesophagus, dagegen die Magenschleimhaut stark entzündet, fast schwarz bei starker Füllung ihrer Gefässe und jener der Unterleibsorgane.

Stibium arsenicicum, Arsensaures Antimonoxyd, von *Papillaud* (1871) gegen chronische Lungen-, Herz- und rheumatische Leiden zu 0,001 2mal tägl. empfohlen, fand *Isnard* bei Lungenemphysem, als rasch Dyspnoe, Husten und Auswurf verminderndes Mittel wirksam, das in Mitteldosen von 0,005 im Tage monatelang gut vertragen werden soll; bei Selbstversuchen (0,01—0,09) erst nach 0,09 Vergiftungserscheinungen hervorrief.

149. Phosphorus, Phosphor. Ph. Germ.

Phosphor kommt in zwei wesentlich in ihren Eigenschaften abweichenden Modificationen vor: als krystallinischer oder weisser, auch gemeiner oder Stangenphosphor genannt, und als amorpher oder rother Phosphor. Während der erstere zu den intensivsten Giften zählt, ist der rothe Phosphor vermöge seiner Unlöslichkeit in den Körpersäften gänzlich wirkungslos und kann, von jeder Spur des ersteren gereinigt und völlig arsenfrei, Thieren (Hunden zu 5,0), sowie Menschen in grossen Dosen und wiederholt gereicht werden, ohne andere Erscheinungen zu veranlassen, als dass die Darmentleerungen davon roth gefärbt erscheinen (*De Vry, Lessaigne, Reschel, Bussy, Delafont* u. A.). Auch bei seiner Verwendung zur Herstellung von Reibmasse für schwedische Zündhölzchen ist ein nachtheiliger Einfluss auf die Arbeiter bisher nicht wahrgenommen worden, obgleich der hierzu verwendete rothe Phosphor des Handels bis zu 2% mit dem giftigen weissen und bis 1% mit Arsenik verunreinigt vorkommen soll (*Jolin*).

Der zum Arzeneigebrauche dienende (gemeine) Phosphor besteht aus weissen oder gelblichen, durchscheinenden, wachsglänzenden, cylindrischen Stücken, welche bei 44° unter Wasser zu einer klaren, öligen Flüssigkeit schmelzen, der Luft ausgesetzt, im Dunkeln leuchten, dabei einen eigenthümlich riechenden Dampf verbreiten und sich leicht entzünden. Längere Zeit aufbewahrt, färbt sich der Phosphor roth, mitunter auch schwärzlich. Im Wasser ist derselbe unlöslich, leicht in Schwefelkohlenstoff, wenig in fetten und ätherischen Oelen, in Alkohol und Aether. Er muss, vor dem Lichte geschützt, unter Wasser aufbewahrt werden.

Der gemeine Phosphor wird durch Reduction von saurem Calciumphosphat mittelst Kohle in gusseisernen Retorten unter Einwirkung von Wärme dargestellt. Die sich hierbei bildenden Phosphordämpfe werden in Wasser geleitet, wo sie zu einer krümlichen Masse sich condensiren, welche geschmolzen und in Stangenform gebracht wird. In einer Stickstoff- oder Kohlensäuregas-Atmosphäre auf 250—300° C. erhitzt, wandelt er sich in rothen Phosphor um, ein dunkelrothes, in feinster Zertheilung scharlachrothes, geruchloses, specifisch schwereres Pulver, welches bei Zutritt von Luft sich nicht mehr oxydirt, daher im Dunkeln nicht leuchtet, noch verbrennt, deshalb trocken aufbewahrt werden kann. Er ist in den obenerwähnten, wie auch in allen Flüssigkeiten des Körpers unlöslich und darum völlig unwirksam. Bei 260—270° schmilzt er und geht wieder in den gemeinen Phosphor über. Für die Dispensation wird letzterer in einem Fläschchen unter Wasser geschmolzen und hierauf bis zum Erkalten geschüttelt, wobei er in kleine Körnchen zerfällt (Phosphorus granulatus).

Die Wirksamkeit des gemeinen Phosphors hängt nicht blos von der Grösse der Gabe, sondern wesentlich auch von der Zubereitung ab, in der er dem Organismus einverleibt wird. Einzelne grössere Phosphorstücke können nach Beobachtungen an Menschen und Thieren den Verdauungscanal durchlaufen, ohne ernstliche Störungen zu veranlassen. Wird er aber im Zustande feinster Zertheilung (Zündhölzchenmasse,

Phosphorpaste), oder in Lösung (Oleum phosphoratum, Aether phosphor. etc.) in den Magen gebracht, so wirkt er als ein höchst gefährliches Gift, von dem schon 0,05—0,15 genügen, um bei Erwachsenen den Tod und 0,007—0,015, um bedenkliche Zufälle und bei Kindern, anämischen und schwächlichen Personen einen letalen Ausgang herbeizuführen. Im Durchschnitte tritt der Tod zwischen dem 7. und 8. Tage ein *(L. Riess)*; doch kann er zu jeder Zeit schon nach mehreren Stunden *(Jaederholm)* und unerwartet plötzlich erfolgen.

Bei der nicht ganz unbedeutenden Löslichkeit des Phosphors in thierischen Flüssigkeiten, namentlich in der Galle *(Jürgensen)*, vermag er als solcher, leichter noch in öliger Lösung, in die Säftemasse zu dringen und unter hochgradiger Alteration des Blutes eine Reihe von Gewebsveränderungen mit schweren functionellen Störungen zu veranlassen. Grosse, rasch zur Resorption kommende Phosphormengen können schon nach mehreren Stunden unter den Symptomen von Präcordialangst, hochgradiger Herzschwäche und Collaps zu einem letalen Ausgange führen. In diesen Fällen liefert die Nekroskopie einen fast negativen Befund.

Bei Anwendung grosser Phosphordosen werden nach Versuchen an Säugethieren zunächst die automatischen Ganglien des Herzens gelähmt, späterhin auch die Reizbarkeit des Herzmuskels aufgehoben. Zugleich sinkt der Blutdruck langsam, aber stetig und fällt mit eintretendem Herzstillstand bis zur Abscisse (*H. Meyer* 1881); dabei macht sich der intensiv knoblauchartige Geruch der Exspirationsluft der Versuchsthiere, mitunter auch Leuchten der Leber und anderer vom phosphorhaltigen Blute erfüllter Organe im Dunkeln bemerkbar (*Lewin, Hartmann, Dybkowski* u. A.). Das beim Menschen in Vergiftungsfällen beobachtete Leuchten des Athems stammt aus dem Munde und nicht aus den Luftwegen. Bei mit Phosphoröl intravenös vergifteten Thieren tritt diese Erscheinung nur dann auf, wenn das Oel nicht auf's feinste, höchstens zur Grösse der Blutkörperchen emulgirt ist, und es zur Stockung der Oeltröpfchen im kleinen Capillarkreislaufe kommt (*L. Hermann* 1870).

Weder die Sauerstoffsäuren des Phosphors (pag. 309), noch auch Phosphorwasserstoff besitzen jene Eigenschaften, um aus denselben die durch Phosphor veranlassten Wirkungserscheinungen erklären zu können. Ohne Zweifel ist es der Phosphor als solcher, welcher das Zustandekommen der nach seiner Aufnahme in die Körpersäfte auftretenden schweren Störungen des Gesammtstoffwechsels bedingt. In die Venen injicirt, ruft er das charakteristische Bild acuter Phosphorvergiftung (*Hermann*), und wie vom Magen (nach Versuchen an Thieren), so auch bei subcutaner Einfuhr die gleichen Störungen hervor (*Kohts, Roth* 1868). Während die phosphorige und unterphosphorige Säure kaum giftiger als andere, z. B. die Schwefelsäure, sich verhalten (pag. 309), zeigt sich der Phosphorwasserstoff in hohem Grade giftig und tödtet, zu $^1/_4$—$^1/_2$% der atmosphärischen Luft beigemengt, Thiere in 8—30 Minuten unter den Symptomen hochgradiger Schwäche, Pupillenerweiterung und Convulsionen (*Dybkowski* 1866).

Acuter Phosphorismus. In den meisten Fällen stellen sich die Vergiftungserscheinungen erst mehrere Stunden nach dem Genusse des Phosphors ein; zunächst eine mehr oder weniger heftige Empfindung von Druck und Brennen in der Magengegend, Aufgetriebensein und Empfindlichkeit derselben, sodann Aufstossen und Erbrechen knoblauchähnlich riechender und schmeckender, Phosphor enthaltender Massen, die oft im Dunkeln leuchten. Durch reichliches Erbrechen oder Auspumpen des Mageninhaltes kann, namentlich der in Substanz genossene Phosphor, fast vollständig entfernt werden, wo dann auch alle weiteren Folgen des genossenen Giftes ausbleiben.

Diese Erscheinungen acuter Reizung des Magens sind jedoch keineswegs durch Aetzung desselben bedingt und selten von besonderer Heftigkeit. Meist lassen sie schon in verhältnissmässig kurzer Zeit nach und

es tritt eine Periode auffälliger Besserung ein, die 1—3 Tage (nach dem ersten Erbrechen) währt, während welcher die Absorption der Phosphorreste und ihre Aufnahme in die Säftemasse vor sich geht. Die nun auftretenden Zufälle sind einerseits das Resultat der durch das Gift bewirkten Alteration der Blutmasse, deren rothe Körperchen eine erhebliche Verminderung durch Zerstörung derselben erleiden (*Fränkel* und *Röhmann* 1878), andererseits die Folge vermehrten Gewebszerfalles und sich steigernder Fettmetamorphose in verschiedenen Organen, insbesondere in der Leber, in den Nieren, im Herzen und anderen Muskeln, wie auch in den peripheren Arterienwänden, namentlich der feineren Verästelungen.

Meist als erstes Zeichen der Resorption des Giftes macht sich icterische Färbung bemerkbar; zugleich verschlimmert sich das Befinden des Patienten, Hinfälligkeit, Schmerzen in den Gliedern, sowie im Epigastrium treten auf; das Erbrechen kehrt wieder zurück, womit gallige, später blutige Massen entleert werden und die Lebergegend wird unter Erweiterung des leeren Percussionsschalles empfindlich. Mit steigender Alteration des Blutes (Dünnflüssigkeit und verminderter Gerinnungsfähigkeit) nimmt die icterische Färbung zu und es kommt zu Hämorrhagien in den Darm und andere Schleimhauthöhlen (Nasen- und Uterusblutungen, auch leicht zu Abortus), in's Parenchym innerer Organe, wie auch zur Bildung von Petechien und grösseren Extravasaten im Hautgewebe. In Folge zunehmender Fettdegeneration des Herzens sinkt dessen Energie, der Herzstoss wird kaum fühlbar, die Herztöne schwach hörbar, der erste Ton meist blasend, der Puls klein, gegen das Ende sehr beschleunigt und die Temperatur im Beginne oft erhöht, späterhin vermindert. Mit der Fettentartung der Muskeln steigert sich die Mattigkeit bis zu lähmungsartiger Schwäche. Das Bewusstsein bleibt gewöhnlich erhalten, meist erst kurze Zeit vor dem Tode stellen sich Somnolenz, Coma, zuweilen auch Convulsionen ein. Noch nach dem Eintritte von Lebervergrösserung, Blutungen und hochgradiger Anämie kann, wenn auch langsam, Genesung erfolgen (*Schultzen* und *Riess* 1869).

Bei dem massenhaften Zerfalle stickstoffhaltiger Gewebe unter dem Einflusse toxischer Phosphordosen erfährt die Harnstoffausscheidung im Anfange bei noch genügender Sauerstoffaufnahme von Seite des Blutes eine bedeutende Vermehrung (*Storch* 1856 u. A.). Mit steigender Beeinträchtigung der Oxydationsvorgänge, die im Zusammenhang mit der allmälig, später rapid erfolgenden Abnahme rother Blutkörperchen gebracht werden müssen, sinkt einerseits die Menge der ausgeschiedenen Kohlensäure (nahezu um 47%) und in demselben Verhältnisse die Sauerstoffaufnahme (*J. Bauer* 1878), andererseits die Menge des Harnes, sowie sein Gehalt an Harnstoff und dieser gegen das Ende hin bis auf ein Minimum. Statt dessen erscheinen als intermediäre Producte unvollkommener Oxydation eiweissartiger Substanzen schon frühzeitig an Stickstoff reiche Extractivstoffe (peptonähnliche Körper), Tyrosin mit oder ohne Leucin (*Wyss, A. Fraenkel, F. Röhmann, J. Ossikowsky* 1881) bei relativ vermehrter Menge der Aetherschwefelsäuren (*H. Blendermann* 1882), dann Fleischmilchsäure (*Kohts*), zuweilen auch erheblichere Mengen von Fett (*Ermann* 1880); ausserdem enthält der von Gallenfarbstoff stark pigmentirte Harn häufig Blut, Eiweiss, fettig entartete Nierencylinder und Zellendetritus.

Nur zum kleinsten Theile wird der zur Resorption gelangte Phosphor unverändert abgeführt. Bei medicinaler Verabreichung ist er in den Se- und Excreten des Menschen nicht nachweisbar. *E. Ludwig* vermochte denselben in den mit dem Harne gemengten Excrementen eines 4monatlichen Säuglings, der eine Woche tägl. 0,0005 Phosphor in öliger Lösung genommen hatte, nicht nachzuweisen, ebenso wenig *Dollan* bei Stillenden nach Verabreichung von 0,0012, 3mal tägl., weder in der Milch, noch im Urin. *Selmi* (1880) fand im Harne bei mit Phosphor Vergifteten vom 1. bis zum 3. Tage flüchtige, phosphorhaltige basische Verbindungen, deren Anwesenheit für den Nachweis der

Phosphorvergiftung nicht ohne Werth erscheint. Nach Versuchen an Säugern bedingt Phosphor einen mit dem vergifteten Mutterthiere identischen pathologischen Befund im Fötus (*J. M. Miura* 1884).

Bei der Leichenuntersuchung mit Phosphor Vergifteter: Ecchymosen auf der Schleimhaut des Magens, häufig auch Blut im Inhalte desselben und des Duodenums, trübe Schwellung der Mucosa und Erfülltsein der (schliesslich zu einem Detritus zerfallenden) Laabdrüsenzellen mit feinkörniger, Fetttröpfchen einschliessender Materie (*Virchow's* Gastritis glandularis), in Folge dessen gänzlicher Mangel von H Cl im Magensafte (*A. Cahn*); Leber blassgelb, teigig, die Acini zwischen den blutarmen Gefässen deutlich vortretend, ihre Zellen mit vielen grossen Fetttröpfchen erfüllt und durch diese erweitert, sog. icterische Fettleber (*v. Hauff* 1860), ausserdem entzündliche Wucherung ihres interstitiellen Bindegewebes (*Mannkopf* 1863, *A. Aufrecht* 1878), welche Veränderungen jedoch nicht gleichmässig durch das Organ verbreitet und nur auf die interlobulären Zonen beschränkt (*L. Riess*); zugleich Icterus, allem Anscheine nach ein Resorptionsicterus, bedingt durch Verstopfung makroskopisch erkennbarer Gallengänge, theils in Folge von Volumszunahme der Leberzellen, theils von Seite der interstitiellen Gewebswucherung, sowie des fettig degenerirten Epithels feinster Gallengänge (*Ebstein* 1868, *Bollinger* 1869, *Stadelmann* 1888); dünne und dicke Gedärme blass, gallenarm, mit zahlreichen Ecchymosen; Nieren vergrössert, von gelblicher Färbung, das Epithel der Harncanälchen fettig entartet und diese von Fettmassen zuweilen erfüllt (*Warfvinge* 1882); die Fleischfasern des Herzens, des Uterus, der Körpermusculatur, insbesondere Bauch- und Oberschenkelmuskeln, dann die Wandungen feinster Gefässe der verschiedensten Organe (*Klebs, Bollinger*) fettig degenerirt; Herz contrahirt, brüchig, Blut dunkel, theerartig, unvollkommen oder gar nicht geronnen, fetthaltig und beträchtlich weniger alkalisch (*H. Meyer*) als normales; auf der Haut zahlreiche, den Scorbutflecken ähnliche Ecchymosen, Blutaustritt auch in inneren Organen, besonders im Lungenparenchym, in den serösen Schleimhäuten, im subcutanen und im intermusculären Bindegewebe. Fettentartung der Leber und der Nieren lassen sich schon in den am 3. Tage letal verlaufenden Fällen constatiren.

Die Mehrzahl der Vergiftungen durch Phosphor endet mit dem Tode. Bei der leichten Zugänglichkeit desselben seit seiner Verwendung zu Zündhölzchen hat er den Arsenik in Hinsicht auf Häufigkeit des Selbstmordes überflügelt. Nicht gering ist die Zahl von Vergiftungen durch Anwendung von Phosphor als Fruchtabtreibungsmittel, namentlich in Schweden (*Jaederholm*). 100 Stück Phosphorköpfchen von Zündhölzchen enthalten zwischen 0,012—0,06 von jener Substanz (*Gunning, Schumacher*), eine zur Tödtung mitunter ausreichende Menge. Genuss von Fetten, Milch oder alkoholischen Flüssigkeiten beschleunigen den Vergiftungsprocess, da sie den Phosphor mehr als Wasser lösen. Seit der ziemlich allgemeinen Verwendung des rothen Phosphors zur Zündhölzchenfabrikation ist die Zahl der Vergiftungsfälle wieder gesunken.

Das verlässlichste Antidot bei acuter Phosphorvergiftung sind Auspumpung des Magens und Emetica. Die Prognose hängt wesentlich davon ab, wie bald nach der Vergiftung spontan Erbrechen oder mit Hilfe von Emeticis erfolgt ist, von deren wiederholten Anwendung man sich aus Furcht vor Steigerung der Magensymptome nicht abhalten lassen darf. Von Brechmitteln gibt man dem Kupfervitriol den Vorzug und lässt das von *Bamberger* (1866) empfohlene kohlensaure Kupfer (pag. 108) folgen. Das von *Andant* (1869) zuerst, dann von *Köhler* (1870) erprobte Terpentinöl ist nach vorausgegangener Entleerung des Magens möglichst frühzeitig zu reichen (pag. 111 und 281).

Einathmung von Phosphordämpfen ruft bei Thieren und Menschen, je nach der Menge und Concentration derselben, sowie der Dauer ihrer Einwirkung die Erscheinungen acuter oder chronischer Phosphorvergiftung hervor. Grössere, rasch wirkende Mengen tödten unter Erscheinungen von hochgradigem Collaps und Coma; nach kleineren hat man bei Fabriksarbeitern Bronchitis und auch Pneumonie eintreten gesehen. Längere Zeit dem Einflusse schwächerer Phosphoremanationen ausgesetzt, erhalten die Arbeiter ein cachectisches Aussehen, magern ab, leiden an Gastrointestinal- sowie chronischen Katarrhen der Luftwege und disponiren zur Lungenphthise.

Chronischer Phosphorismus. An der Luft verdampfender Phosphor übt auf die Beinhaut, wie dies *Wegner* (1872) bei Thieren experimentell nachgewiesen hat, einen specifischen Reiz aus, der zu

ossificirender Periostitis führt. Bei Arbeitern in Zündhölzchenfabriken, welche mit der Bereitung oder dem Eintauchen der Hölzchen in die heisse Phosphormasse beschäftigt sind, und noch mehr bei solchen, die das Herausnehmen der damit versehenen Hölzchen aus den Rahmen, sowie das Verpacken derselben besorgen *(P. Bandler)*, unterliegen früher oder später die Kieferknochen unter der entzündungserregenden Einwirkung der Phosphordämpfe jener primär in denselben auftretenden Erkrankung, von deren Sitze sich diese auf die angrenzenden Knochen verbreitet.

Die Periostitis nimmt ihren Ausgangspunkt meist von den Stellen, an welchen die Beinhaut in Folge einer Affection des Zahnfleisches frei zu liegen kommt, gewöhnlich bei Personen mit cariösen Zähnen nach deren Extraction; viel seltener und weit später tritt sie bei solchen mit gesunden Zähnen auf. Der von den Mundflüssigkeiten in Dampfform aufgenommene Phosphor bewirkt durch seinen Reiz zunächst eine Entzündung des Periostes mit Ablagerung von neu gebildetem Knochengewebe. Durch die hierauf folgende Eiterung und theilweise Ablösung der knöchernen Belagmasse kommt es zur Necrose der Kieferknochen (Phosphornecrose), welche, vom verdickten Periost unter Bildung neuer Knochenauflagerung fortschreitend, lange Zeit ($^1/_2$—$2^1/_2$ Jahre) zu ihrer Heilung durch Demarcation und Abstossung der entstandenen Sequester bedarf. Im ungünstigsten Falle kann sich die Necrose über eine grössere Partie oder den ganzen Kieferknochen erstrecken, wie auch durch Meningitis (bei Ausdehnung derselben vom Oberkiefer auf die Schädelknochen), chronische Nephritis oder hectisches Fieber zum Tode führen. Im Beginne der Erkrankung (Stadium der Parulis) kann das Leiden bei zweckmässiger Behandlung nach dem Zurückziehen von jener Beschäftigung zum Stillstande gelangen. Necrose der Kieferknochen lässt sich bei Säugethieren leicht herbeiführen, wenn sie unter denselben Bedingungen der Einwirkung jener Dämpfe einige Zeit ausgesetzt werden *(Wegner)*.

Die Zeit, in der die Arbeiter bei dieser Beschäftigung erkranken, ist sehr verschieden. Sie beträgt in der Mehrzahl der Fälle mehrere (im Mittel 5) Jahre. Schwächliche und anämische Personen, Kinder, sowie Frauen während der Schwangerschaft sind mehr gefährdet als Männer. Massgebend in dieser Beziehung ist die Art der Beschäftigung. Nach dem Verlassen der Fabrik kommt bei strenger Handhabung der Reinlichkeit des Mundes und gutem diätetischen Verhalten des Patienten die Phosphornecrose gewöhnlich von selbst zum Stillstande (*Billroth* 1869). Seit der Verwendung des rothen Phosphors zur Zündhölzchenerzeugung und besseren Handhabung der Prophylaxe kommt dieses Leiden ungleich seltener vor.

Arzneiliches Verhalten. Phosphor, in den Mund gebracht, verursacht einen unangenehmen knoblauchartigen Geschmack. Bei Verabreichung desselben, zumal in Aether oder Oel gelöst, stellen sich in den früher üblichen Arzneigaben von 2—5 Mgrm. *(F. L. Strumpf)* in kurzer Zeit Brennen im Epigastrium, Dyspepsie, Flatulenz, Blässe und Muskelschwäche, Abnahme der Frequenz und Völle des Pulses *(Routh, Day)*, bei Wiederholung jener Dosen Erbrechen, Abführen und Erscheinungen von Nephritis (nach 6tägigem Genusse von 0,003 3mal tägl., *Anstie*) ein. Nach dem Aussetzen des Mittels bleibt gewöhnlich ein hartnäckig bestehender Gastrointestinalkatarrh zurück. Selbst die Anwendung von in Leberthran gelöstem Phosphor in therapeutischen Gaben (0,0005 p. d.) verursachte bei Kindern zuweilen Dyspepsie und Durchfall,

bei Rachitischen die Einverleibung etwas grösserer Dosen das Auftreten von Periostitis am Unterkiefer (*Baginsky* 1885). Aeltere Aerzte, wie auch einige in späterer Zeit, namentlich englische (*Thompson* 1874, *Brunton* 1875), wollen jedoch nach den oben erwähnten und selbst grösseren Dosen Zunahme der Völle und Frequenz des Pulses, des Wärmegefühles, Verbesserung der Gesichtsfarbe, Steigerung der Muskelenergie und des Geschlechtstriebes, wie auch Auftreten von Hyperästhesien beobachtet haben.

Wie Versuche an Thieren lehren, kommt es nach monatelang fortgesetzten, intern oder in Dampfform zugeführten, nicht ganz minimalen Phosphordosen (bei Kaninchen nach 1—1½ Mgrm. p. d.) zu einer besonderen Form chronischer Gastritis mit Anschwellung, Hyperämie, Ecchymosirung und in Folge von Wucherung des interstitiellen Bindegewebes der Magenschleimhaut zur Verdickung mit Induration derselben auf das Doppelte bis Dreifache, sowie zu diffuser, grauer oder brauner, am Fundus besonders hervortretender Färbung derselben, ausserdem zu interstitieller Hepatitis und Icterus, schliesslich zu ausgedehnter cirrhotischer Erkrankung der Leber mit knötchenförmiger Wucherung im Bindegewebe derselben und deren secundären Folgen, nämlich zu venöser Hyperämie der Verdauungswege, Milzanschwellung, Ascites, Hydrops (*Wegner, Weil, E. Aufrecht, Kassowitz*). Bei mit Phosphor vom Magen vergifteten Hunden fand *S. Danilo* (1881) Veränderungen im Rückenmarke, die er als Myelitis centralis und diffusa bezeichnet, in diesem und im Gehirne Ablagerungen schwarzen Pigmentes, die peripheren Nerven jedoch intact.

Bei fortgesetzter Verabreichung minimaler Phosphordosen (0,0001—0,00015 p. d. bei jungen Kaninchen), desgleichen nach Einathmung mit Luft verdünnter Phosphordämpfe in entsprechenden Mengenverhältnissen werden selbst durch längere Zeit bei Menschen und Thieren weder Störungen von Seite des Magens und der Leber, noch auch andere krankhafte Zufälle beobachtet. Der im Blute circulirende Phosphor wirkt aber in solchen kleinsten Dosen, wie dies *Wegner* (1872) zuerst constatirt hatte, als specifisch formativer Reiz auf die osteogenen Gewebe, insbesondere im Wachsthume begriffener Thiere, in Folge dessen an den Stellen, wo physiologisch aus dem Knorpel spongiöse Knochensubstanz sich bildet, statt dieser compacte Knochenmasse sich ablagert, am deutlichsten an den Epiphysen der Röhrenknochen, so dass deren Markräume stark reducirt erscheinen. Setzt man die Fütterung fort, so schwindet vollends die zuvor bestandene spongiöse Knochensubstanz, bis sie zuletzt auch an den Enden der Diaphyse durch compacte ersetzt ist.

Unternimmt man den Versuch an Thieren, bei denen das Wachsthum der Knochen bereits vollendet ist, so wird das spongiöse Gewebe wohl etwas dichter, aber es kommt zu keiner auch nur annähernden Sclerose der schwammigen Knochensubstanz. Die compacte wird übrigens dichter durch Verengerung der Gefässcanäle und die Markhöhle enger. Dieser eigenthümliche Einfluss auf das Knochensystem ist nach *Wegner* nur dem Phosphor selbst, nicht aber seinen Verbindungen eigen. Menschenknochen verhalten sich in dieser Beziehung denen der Säugethiere gleich.

Während nach so schwachen Dosen nur reine Verdichtungserscheinungen im Knochengewebe erzielt werden, kommt es, nach monatelang fortgesetzten, allmälig gesteigerten Gaben (0,00015 bis 0,0003 p. d. bei wachsenden Kaninchen), wie dies *Kassowitz* (1883) beobachtet hatte, zu deutlich ausgesprochenen Erscheinungen entzündlicher Reizung des Knochengewebes mit Bildung osteoider Auflagerungen auf den Aussenflächen der Diaphysen, weiterhin zu bedeutender rareficirender Ostitis in der compacten Knochensubstanz bei übermässiger Wucherung des vascularisirten Knorpels und selbst die Mark-

höhle lässt den Charakter eines osteoiden Gewebes jüngster Bildung erkennen.

Kassowitz sieht darum den Phosphor für einen Stoff an, der direct auf die in den Markräumen der Knochen sich verzweigenden Blutgefässe einzuwirken vermag. Minimale in den Kreislauf wachsender Thiere eingeführte Phosphordosen hemmen die Gefässbildung und Gefässentwicklung in den Knochen und bedingen dadurch eine Verzögerung und Hemmung in der Resorption und Markraumbildung der Knochen. Die Endzweigchen der Blutgefässe dringen nicht mehr so weit als gewöhnlich in den verkalkten Knorpel vor, stehen weiter von einander ab, besitzen ein engeres Caliber und dem entsprechend einen weniger weit reichenden Diffusionsstrom; zugleich ist die normalmässige, mit der Ausdehnung einzelner Markgefässe und der Absendung grösserer Seitenzweige einhergehende Bildung weiterer communicirender Markräume gehemmt.

Umgekehrt rufen nicht ganz minimale Dosen eine sichtbare Erweiterung und Vermehrung der Blutgefässe in den jüngsten Knochenschichten nebst bedeutend vermehrter Einschmelzung verkalkter Knochen und Knorpel hervor und ist man (bei Kaninchen und noch leichter bei Hühnern) nach solchen Phosphordosen im Stande, einen entzündlichen Process im Periost, im Knochen, im ossificirenden Knorpel und im Knochenmark hervorzurufen, welcher in seiner massigen Entwicklung die grösste Aehnlichkeit mit der rhachitischen Entwicklung der Knochen bietet. Was *Wegner* experimentell durch gleichzeitige Darreichung von Phosphor mit kalkarmem Futter erzielt hatte, lässt sich durch fortgesetzte grössere Phosphorgaben allein bewirken. Hühner, mit 0,0002—0,0004 p. d. gefüttert, werden nach und nach schwerfällig und vermögen nach mehreren Wochen nicht mehr auf den Füssen zu stehen, wobei es zu einer Ablösung fast sämmtlicher Epiphysen in den Röhrenknochen der Unterextremitäten einschliesslich der Phalangen kommen kann *(Kassowitz)*.

Phosphor in öliger Lösung in die unversehrte Haut eingerieben, soll Röthe, Gefühl von Brennen, vermehrte Empfindlichkeit und nach wiederholtem Einreiben entzündliche Reizung und Exsudation auf derselben verursachen. Die eingeriebenen Stellen leuchten im Dunkeln und verbreiten einen knoblauchartigen Geruch.

Im Widerspruche mit den Angaben einiger Autoren über die Reizwirkung des Phosphors auf der Haut stehen die Erfahrungen preussischer und österreichischer Militärärzte bei an Krätze leidenden Kranken, denen Phosphoröl (Phosph. 1 : 96 Ol. Oliv.) tägl. 1mal am Morgen nach einem warmen Bade in der Menge von 30,0—35,0 mittelst eines Flanelllappens in die afficirten Stellen eingerieben wurde, da nach dieser Procedur weder Eczem, noch sonst nachtheilige Zufälle sich eingestellt haben und die Krätze, sowie die sie begleitende Krätzefflorescenz nach der 3.—4. Einreibung verschwunden sein sollen (*Brunzlow* 1862, *Heinrich* und *Metzel* 1864).

In Oel gelöster Phosphor, Thieren in Wunden gebracht, soll heftigen Schmerz, Anätzung und Verjauchung bewirken *(Hertwig)*. *P. J. Liedbeg* (1845), wie auch *Ranvier* (1867) fanden, dass Phosphor in Stücken Thieren unter die Haut und zum Einheilen gebracht werden kann, ohne dass er Entzündung erregt, während die charakteristischen Erscheinungen letaler Phosphorvergiftung eintreten. Phosphor wirkt als solcher nicht nachweisbar auf Albuminate.

Brennender Phosphor bewirkt durch die sich entwickelnde intensive Hitze neben Bildung von Phosphorsäureanhydrid auf der Haut tiefgehende und schmerzhafte Schorfe, deren Heilung jedoch wie die anderer Brandwunden von Statten geht.

Therapeutische Anwendung. Lange Zeit hat man den Phosphor als ein impulsgebendes Mittel für die Nervenorgane betrachtet und ihn als wirksames Heilmittel bei typisch verlaufenden und anderen Neurosen, namentlich bei Cephalalgien, epileptischem Schwindel, Angina pectoris etc., bei nervösen Depressionszuständen, körperlicher und geistiger Schwäche, bei Neurosen des Rückenmarkes, Tremor, Paraplegie, Tabes dorsalis, Impotenz, wie auch gegen hartnäckige Intermittenten, typhöse Fieber, Leucämie etc. empfohlen, gegen welche

Leiden der Phosphor in sehr variablen, im Ganzen verhältnissmässig grossen Dosen von 0,005—0,015, ein- und selbst mehreremale im Tage, in der Regel in Oel oder Aether gelöst, allem Anscheine nach ohne nennenswerthen Nutzen, wenn nicht (bei fortgesetzter Anwendung) zum Schaden des Patienten verordnet wurde (vergl. pag. 489).

Eine ernste Beachtung als Arzneimittel gebührt dem Phosphor nur bei gewissen pathologischen Zuständen des Knochensystems, namentlich bei zurückgebliebener und unvollkommener Entwicklung desselben im Kindesalter, bei unzureichender Ossification des Callus nach Fracturen, subperiostalen Resectionen und Periosttransplantationen (*Wegner, Friese, Busch, Kassowitz* u. A.). Auf die Dentition scheint er ohne Einfluss zu sein. Mehrere Autoren (*Monti, Busch, Klein, Weiss, Baginsky* u. A.) sprechen sich gegen den Heilwerth des Phosphors bei Rachitis theils entschieden, theils im Tone des Zweifels oder Vorbehaltes aus.

Man reicht den Phosphor intern zu 0,0003—0,001 p. d. 1- bis 3mal im Tage; 0,001! p. d., 0,005! p. die Ph. Germ., rachitischen Kindern nur 0,0005 als Einheitsdosis *(Kassowitz)* in Pillen oder in Leberthran gelöst (0,01 : 100,0 Ol. jec. Aselli, *Kassowitz*), für sich, Säuglingen $^1/_2$, älteren Kindern 1 Kaffeelöffel 2mal tägl. und in Linctusform; bei Anämischen zugleich mit Eisenpräparaten *(Friese)*. Zeigen sich Intoleranzerscheinungen, so ist der Phosphor sofort auszusetzen. Extern wird er kaum mehr in Anwendung gezogen.

Phosphorhaltige Salben und Linimente (1 : 100) wurden sonst zu Einreibungen in neuralgisch und paralytisch afficirte Theile, am Kopfe bei Craniotabes *(Betz)*, auf psoriatisch erkrankten Hautstellen *(Hardy)* und auch gegen Krätze (s. oben); doch mit zweifelhaftem Nutzen in Anwendung gezogen, welche Behandlungsweisen in Anbetracht der Resorptionsfähigkeit, zumal epidermisloser Hautstellen, wohl auch nicht ganz unbedenklich erscheinen.

Das zweckmässigste Präparat für die methodische Anwendung des Phosphors ist Oleum phosphoratum, Phosphoröl, doch nicht in der einst offic. Concentration von 1 Th. Phosphor auf 80 Th. Ol. Amygdalar. (Ph. Germ. 1872), sondern in der von 1 : 500 Ol. Amygd. *(Soltmann)*. 5,0 davon enthalten 0,01 Ph. und geben mit 95,0 Leberthran das oben erwähnte Oleum jec. Aselli phosphoratum. Man reicht Oleum phosphor. intern in Form von Emulsion, Gallertkapseln (mit Leberthran), auch in Pillen (aus Butyr. Cacao). Aether phosphoratus, Phosphoräther (Lösung von 1,0 Ph. in 150,0 Aeth.), wird mit Rücksicht auf die Flüchtigkeit des Lösungsmittels und daraus resultirende Ungenauigkeit der Dosirung nicht gerne benützt; eben so entbehrlich: Phosphorus zincicus, Phosphorzink (bereitet durch Mischen geschmolzenen Zinks mit Phosphor; 0,008 davon entsprechen in ihrer Wirksamkeit 0,001 Ph.); therapeutisch statt Phosphor in Pillen zu 0,001—0,005 p. d., besonders als Nervinum bei Neurosen *(Vigier* und *Cunier)*. *O. Berger* (1876) beobachtete nach fortgesetzter Darreichung von 0,003—0,008 Magenbeschwerden bei unsicherer therapeutischer Leistung.

VII. Acria (Irritantia). Scharfstoffige Mittel.

Grösstentheils dem Pflanzenreiche und nur zum geringen Theile dem Thierreiche entnommene Arzneimittel, welche im lebenden Organismus zunächst an der Applicationsstelle, unter Umständen aber auch in entfernten Organen die Erscheinungen einer mehr oder weniger ausgesprochenen Reizung, bei stärkeren Graden der Wirkung jene der Entzündung mit ihren Folgen hervorrufen.

Die wirksamen Bestandtheile sind nur von verhältnissmässig wenigen der hier untergebrachten Arzneikörper genauer bekannt. Viele der letzteren haben nicht einmal eine einigermassen befriedigende chemische Untersuchung erfahren. Jedenfalls gehören die wirksamen Bestandtheile, soweit bisher bekannt, zu verschiedenen chemischen Gruppen. Bei einer Anzahl scharfstoffiger Arzneimittel sind sie als Säuren, beziehungsweise als Anhydride von Säuren, bei einer anderen als Glycoside erkannt; bei einzelnen ist ein Alkaloid als Träger der Wirkung nachgewiesen worden, bei zahlreichen sind ätherische Oele oder den Harzen angehörende Stoffe als solche anzusehen.

Buchheim hat (1872) gezeigt, dass die wirksamen Bestandtheile mehrerer scharfstoffiger Arzneimittel Säureanhydride sind, d. h. an und für sich neutrale Körper, welche unter Aufnahme von Wasser leicht in Säuren übergeführt werden können, die bei manchen dieser Mittel nicht mehr die Eigenschaften eines Acre besitzen. Auf die Anhydridnatur führt er ihre Wirksamkeit zurück, indem sie auf oder in dem lebenden Organismus die Bedingungen finden, unter welchen sie in die betreffende Säure übergeführt werden können. Er nimmt aber an, dass dabei wahrscheinlich nicht Wasser, sondern ein eiweissartiger Körperbestandtheil in das Anhydrid eintritt.

Nach ihrer vorwaltenden therapeutischen Anwendung wollen wir die scharfstoffigen Mittel in folgende Gruppen bringen: 1. Acria epispastica; 2. A. aromatica; 3. A. emetica; 4. A. cathartica; 5. A. antidyscratica (Diuretica et Diaphoretica).

A. Acria epispastica. Hautreizmittel.

Scharfstoffige Arzneimittel, welche, auf die Haut applicirt, auf derselben unter schmerzhaften Empfindungen einen mehr oder weniger hohen Grad der Hyperämie oder der Entzündung erzeugen und hauptsächlich in der Absicht angewendet werden, um indirect auf entfernte erkrankte Organe heilend zu wirken.

Die Frage nach der Wirkungsweise und nach der therapeutischen Bedeutung der Hautreizmittel, die seit jeher eine hervorragende Rolle in der Heilkunde spielen, hat erst in neuerer Zeit durch die experimentellen Untersuchungen von *C. Naumann* (1863, 1867) und mehrerer anderer Forscher (*Schiff, v. Bezold, Röhrig, Zuntz, Heidenhain, Paalzow-Pflüger, Ainslie, Hollis* etc.) eine eingehendere Behandlung und wenigstens bis zu einem gewissen Grade eine befriedigende Lösung gefunden.

Zur Erklärung ihrer Wirkung hat man früher angenommen, dass durch die von ihnen auf der Haut hervorgerufenen Veränderungen eine directe Ableitung des Blutes aus dem erkrankten Theile nach aussen zu Stande kommen und selbst Krankheitsstoffe (verdorbene Säfte, Schärfen) aus dem Körper herausgelockt und ausgeschieden werden können (Derivantia, Revulsiva).

Einzelne, selbst hervorragende Praktiker haben noch vor Kurzem im Gegensatze zu den Anschauungen älterer Aerzte den Hautreizmitteln eine wesentliche therapeutische Wirksamkeit abgesprochen und dabei verschiedene aus ihrer Anwendung sich ergebende Nachtheile, ja selbst Gefahren, hervorgehoben. So tadelnswerth auch der Missbrauch erscheint, der noch vor wenigen Decennien mit der Application der Epispastica getrieben wurde, so würde man doch zu weit gehen, diesen Theil des Heilapparates als nutzlos zu verwerfen. Die neueren Untersuchungen lehren, dass die Erregungen, welche die sensiblen Nervenendigungen in der Haut treffen, zu den centralen Ganglien fortgeleitet und von diesen bei normaler Erregbarkeit nach den Nervenbahnen der Circulationsorgane übergeleitet werden. Auf diese Weise kommt es reflectorisch zu Aenderungen in der Action des Herzens und in den Spannungsverhältnissen der Gefässwände, derart, dass diese, je nach der Stärke des Hautreizes, erhöht oder herabgesetzt werden. Mit Hilfe der Epispastica sind wir daher im Stande, die Bewegung, den Druck und die Vertheilung des Blutes und damit die Ernährung, die Secretionen, den Stoffwechsel in mannigfaltiger Weise zu beeinflussen.

Naumann fand, dass relativ schwache Hautreize aller Art reflectorisch Verengerung vieler peripherer Arterien veranlassen, in Folge dessen der Blutdruck, die Energie und die Frequenz der Herzaction erhöht werden bei Verlangsamung der Athembewegungen, wogegen starke und schmerzhafte Hautreize im Gegentheil die Herzaction in Hinsicht auf Stärke und Frequenz herabsetzen, Erschlaffung und Erweiterung des peripheren arteriellen Systems mit Sinken des Blutdruckes bewirken; die Athembewegungen werden auch hier verlangsamt. Dieser Wirkung gehen jedoch im Beginne der Action starker Reize die nach schwachen Reizen zu beobachtenden Erscheinungen (Verengerung der Hautarterien, Blutdrucksteigerung etc.) voraus; dieselben sind aber nur vorübergehend und können bei sehr starken Reizen selbst ganz fehlen; mit diesen Wirkungen geht auch eine Veränderung der Körpertemperatur einher, derart, dass bei schwachen Reizen die Innentemperatur des Körpers steigt, bei energischen Hautreizen dagegen erheblich sinkt. Bezüglich des Einflusses der Hautreize auf den Stoffwechsel wurde ermittelt, dass eine starke Zunahme des Sauerstoffverbrauches und der Kohlensäureproduction und, wenigstens bei schwachen Hautreizen, auch wahrscheinlich eine Zunahme der Stickstoffausscheidung, demnach eine Steigerung des Stoffwechsels, stattfinde.

Die Abnahme der Sensibilität an der Applicationsstelle des Hautreizes und in deren Umgebung, sowie die schmerzlindernde oder schmerzaufhebende Wirkung desselben bei neuralgischen Zuständen beruht wohl auf reflectorischer Beeinflussung der Circulation.

Zülzer's Untersuchungen lehren, dass auch die in der Nähe der Applicationsstelle befindlichen Theile bei Anwendung nachhaltig eingreifender Hautreize nicht unberührt bleiben. Nach Einpinselung der Haut des Rückens bei Kaninchen mit Collodium cantharidatum durch 14 Tage wurde starke Füllung und Erweiterung der Blutgefässe im Unterhautzellgewebe, Schwund des Fettes und auch in den oberflächlichen Muskelschichten ein vermehrter Blutgehalt, dagegen nicht nur in den tiefer gelegenen Muskeln, sondern auch in inneren Organen, wie den Lungen, Anämie vorgefunden, so dass von einer durch das Epispasticum bewirkten Anhäufung von Blut in der Nähe seiner Applicationsstelle unter Entlastung tiefer gelegener Theile von Blut, daher von einer örtlich deplethorischen Wirkung des Hautreizmittels die Rede sein kann. Daraus könnte man wohl die günstige Wirkung epispastischer Mittel auf die Rückbildung und Resorption pathologischer Producte verschiedener Art an und in der Nähe ihrer Applicationsstelle ableiten.

Je nach der Natur des Hautreizmittels, der Stärke und Dauer seiner Einwirkung, äussert sich die durch dasselbe bewirkte Reaction bald unter den Erscheinungen eines mehr oder weniger starken, von

schmerzhaften Empfindungen begleiteten Erythems (Epispastica rubefacientia), bald unter jenen einer superficiellen, der erysipelatösen analogen Entzündung der Haut unter Bildung von Bläschen oder Blasen (E. vesicantia), bei einigen wenigen unter der Form einer der Blatterpustel ähnlichen Eruption (E. pustulantia). Bei intensiverer Einwirkung kommt es zur tieferen Entzündung mit Eiterung (E. suppurantia).

Für die Wahl der Epispastica, sowie für die Indicationen, nach welchen sie anzuwenden sind, sind einerseits die Eigenschaften derselben, ihre Wirkungsweise, besonders die Stärke und Dauer ihrer Wirkung, andererseits die zu behandelnden Krankheitszustände entscheidend.

Wenn man bedenkt, dass veränderte Herzaction einerseits, Verengerung oder Erweiterung der Gefässe andererseits auf die Vertheilung des Blutes, seine Druckverhältnisse, auf die Ernährungsvorgänge im Körper etc. von der grössten Bedeutung sind, so wird verständlich, dass Epispastica, richtig gewählt und angewendet, verschiedenartige Störungen auszugleichen im Stande sein werden.

Die Application der Rubefacientia erstreckt sich in der Regel über grössere Hautflächen und erfolgt ihre Wirkung erheblich rascher als jene der Vesicantien. Man zieht daher erstere und namentlich die Senfmittel in allen Fällen vor, wo ein rasch wirkender Reiz auf einer grösseren Hautfläche hervorgerufen werden soll, um damit reflectorisch Athmung und Herzthätigkeit anzuregen oder zu steigern, daher bei plötzlich eintretenden Schwächezuständen, bei starkem Collaps, tiefen Ohnmachten, bei Asphyxie, bei Coma etc.; ausserdem bei verschiedenen schmerzhaften und krampfhaften Zuständen, bei rheumatischen Schmerzen, Kopfschmerzen, Gastralgien, Koliken, bei Angst- und Beklemmungsgefühl im Gefolge von Lungen- und Herzleiden, bei asthmatischen Anfällen, starkem Husten, heftigem Erbrechen etc. Eine häufige Anwendung finden sie weiterhin bei Hyperämien innerer Organe, daher im Beginne entzündlicher Erkrankungen der Centralorgane des Nervensystems, der Respirations- und Verdauungsorgane, des Harn- und Geschlechtsapparates, auch wohl als Zuleitungsmittel bei Amenorrhoe und Dysmenorrhoe etc.

Länger dauernde Hautreize, wie die Vesicantien, und hier hauptsächlich die Cantharidenmittel, empfehlen sich besonders in den späteren Stadien entzündlicher Processe, nachdem Fieber und Entzündungserscheinungen gefallen sind, wie auch im Verlaufe chronisch gewordener entzündlicher Leiden, vornehmlich der serösen Häute, um die Resorption des gesetzten Exsudates zu fördern. Sogenannte fliegende Vesicantien kommen bei Neuralgien, selten mehr bei acutem Gelenksrheumatismus zur Anwendung. Vesicantien und Suppurantien wurden früher auch häufig als zertheilende Mittel auf chronische Lymphdrüsenschwellungen, indolente Bubonen, hydropische Ansammlungen in den Gelenkshöhlen und anderen serösen Säcken applicirt.

Was die zu wählende Applicationsstelle anbelangt, so werden Hautreize bei chronisch-entzündlichen Processen im Allgemeinen in der Nähe des leidenden Theiles angebracht. Bei Kopfleiden zieht man daher den Nacken, bei Affectionen des Auges die Stelle hinter dem Ohr, bei Erkrankungen der Brustorgane den Thorax etc. vor; bei Krämpfen und Delirien werden gewöhnlich die inneren Schenkelflächen und die Waden, dieselben Stellen auch bei zurückgehaltenen Menses gewählt. Bei acutem Gelenksrheumatismus werden fliegende Vesicantien in unmittelbarer Nähe der betroffenen Gelenke, bei Neuralgien solche auf die schmerzhaften Stellen (Points douloureux) applicirt oder man schreitet mit ihrer Application im Verlaufe der Nerven vor.

Im Allgemeinen gibt man bei Application von Vesicantien jenen Hautstellen den Vorzug, unter denen viel Bindegewebe vorhanden ist, und vermeidet solche, welche unmittelbar über einem Knochen liegen; man meide ferner zarte Hautstellen, z. B. Brüste der Frauen, und solche Hautpartien, welche, wie Gesicht, Hals, Hände, entblösst getragen werden, da jahrelang oder zeitlebens verunstaltende Narben zurückbleiben können. Auch ist die Uebertragung mancher blasen- und pustelbildender Mittel auf zarthäutige Stellen, wie Gesicht und Genitalien, zu beachten. Vorsicht erheischt die Anwendung der Vesicantien bei Kindern und alten Personen, bei cachectischen und dyscrasischen, insbesondere zur Sepsis neigenden Erkrankungen, da bei Kindern leicht Fieber hervorgerufen wird, in den übrigen Fällen nicht selten schwer heilende, unter Umständen selbst jauchige etc. Geschwüre entstehen können.

150. Cantharides, Muscae Hispanicae, Pflasterkäfer, Blasenkäfer, Spanische Fliegen. Die bekannten, in der Zoologie als Lytta vesicatoria Fabricius bezeichneten, in Süd- und Mitteleuropa beson-

ders auf Oleaceen und Lonicereen vorkommenden, in manchen Jahren ungewöhnlich häufig auftretenden Käfer in getrocknetem Zustande.

Als wirksamen Bestandtheil enthalten sie Cantharidin, einen krystallisirbaren stickstofffreien Körper vom Verhalten eines Säureanhydrids, welcher in Wasser, Alkohol, Schwefelkohlenstoff und Petroleumäther wenig, etwas mehr in Aether und Benzin, leicht in Chloroform und sehr leicht in Kalilauge löslich ist. Mit allen Metalloxyden bildet das Cantharidin gut krystallisirbare Salze, von denen besonders die mit Alkalien durch leichte Löslichkeit in Wasser und blasenziehende Wirkung sich auszeichnen. Lösungsmittel des Cantharidins sind auch fette und ätherische Oele. Dasselbe kommt in den Käfern theils frei vor, theils an Magnesia gebunden, und zwar in allen Leibestheilen, am reichlichsten im Abdomen. Der Gehalt daran wechselt mit dem Entwicklungszustand der Käfer, der Dauer und der Art ihrer Aufbewahrung etc. Nach *Nentwich* wirken junge, noch nicht ausgewachsene Canthariden nicht blasenziehend, enthalten also noch kein Cantharidin, welches, wie es scheint, erst mit vollkommener Ausbildung und Geschlechtsreife in den Thieren sich bildet. Aus verschiedenen Cantharidensorten wurden 0,2—0,6% Cantharidin erhalten. Die französische Ph. verlangt einen Gehalt von 0,5%.

Der höchst unangenehme starke Geruch der Blasenkäfer ist durch einen flüchtigen, bisher jedoch nicht näher erkannten Körper bedingt.

Verwandte, gleichfalls Cantharidin führende und zum Theil wie unsere Canthariden verwendete Käfer sind die in Ostindien gebräuchlichen, angeblich an Cantharidin ärmeren blauen Pflasterkäfer, Lytta violacea Brdt. und L. gigas Fabr., Epicauta adspersa in Südamerika, verschiedene Mylabris-Arten, wie M. Cichorii und M. Sidae Fabr., die chinesischen Blasenkäfer, M. colligata Redt. und M. maculata Oliv., die persischen Pflasterkäfer liefernd u. a., welche zum Theil an Cantharidin ungleich reicher sind, als die bei uns officinellen. So soll der brasilianische Pflasterkäfer, Epicauta adspersa, bis über $2^1/_2$% Cantharidin geben. Eine Mylabris-Art war die von den alten griechischen und römischen Aerzten gebrauchte κανϑαρίς. Cantharidin enthalten auch die bekannten Oelkäfer (Maiwürmer), Meloë-Arten (M. proscarabeus, M. majalis etc.); M. majalis soll davon über 1% geben. Zahlreiche, den Gattungen Cantharis, Epicauta, Pyrota u. a. angehörende blasenziehende Käfer besitzt auch Nordamerika.

Die Wirkung und medicinische Anwendung der Pflasterkäfer beruht auf ihrem Gehalte an Cantharidin. Dieses wirkt örtlich heftig reizend und entzündungserregend; es kann von den verschiedenen Applicationsstellen aus zur Resorption gelangen und entfernte Wirkungen veranlassen, von denen am constantesten Erscheinungen der Reizung oder Entzündung der Urogenitalorgane, weniger constant solche sind, welche auf eine Affection der nervösen Centralorgane hinweisen.

Auf die äussere Haut, z. B. in Form des offic. Blasenpflasters, applicirt, erzeugen die Canthariden verhältnissmässig langsam, nach 1—3 Stunden, Röthung, dann bilden sich kleine Bläschen, die allmälig zu einer einzigen grossen Blase confluiren, welche unter normalen Verhältnissen mit einer gelblichen, klaren, alkalisch reagirenden Flüssigkeit gefüllt ist. In der Regel braucht die complete Blasenbildung 8 bis 12 Stunden. Lösungsmittel des Cantharidins fördern und verstärken die Wirkung, z. B. Bestreichen der Applicationsstelle oder des Pflasters mit Oel. Cantharidin selbst vermag noch in minimaler Menge, $^1/_7$ — $^1/_{10}$ Mgrm., an zarthäutigen Stellen blasenziehend zu wirken. Blasenbildung kann auch dann eintreten, wenn man das Pflaster beseitigt zu einer Zeit, wo es erst Erythem veranlasst hat; andererseits wird durch zu lange Einwirkung des Mittels eine lebhaftere Hautentzündung mit Eiterung hervorgerufen, ebenso wie nach Application desselben auf wunde Hautstellen. Von der Applicationsstelle bei äusserlicher Anwendung der Canthariden kann das Cantharidin zur Resorption gelangen und entfernte Erscheinungen, namentlich seitens der Harnorgane, veranlassen.

Es kommt dies durchaus nicht so selten vor, besonders bei Kindern und Anwendung umfangreicher Blasenpflaster; in den meisten Fällen handelte es sich um Dysurie und bald vorübergehende Albuminurie, selten um heftigere Erscheinungen.

Die bei interner Anwendung der Canthariden in kleinen Gaben zu beobachtenden Erscheinungen beschränken sich, wenn überhaupt solche auftreten, gewöhnlich auf ein Gefühl von Wärme im Schlunde und Magen; bisweilen tritt Uebelkeit auf; einzelne Autoren wollen manchmal vermehrte Harnabsonderung beobachtet haben. Häufiger ist Harndrang vorhanden, Gefühl von Prickeln und Brennen an der Urethralmündung, zuweilen geschlechtliche Aufregung (Erectionen, sehr selten Nymphomanie). Auch vermehrte Hautausdünstung soll zuweilen vorkommen und unter Umständen leichtere Expectoration.

Grosse, mitunter auch schon mässige Dosen führen zur Vergiftung. Eine solche minderen oder stärkeren Grades, selbst mit letalem Ausgang, kann als medicinale vorkommen in Folge unvorsichtiger interner oder externer Anwendung der Canthariden und ihrer Präparate, dann besonders auch in Folge der missbräuchlichen Benützung derselben als Aphrodisiacum zur Bereitung sogenannter Liebestränke und als Abortivum; auch Vergiftungen durch Verwechslung, z. B. der Cantharidentinctur mit Schnaps, des Cantharidenpulvers mit Pfeffer, dann auch durch Genuss von Vögeln, welche Canthariden gefressen hatten (*Garcia Camba* 1888), kamen vor, sowie Selbst- und Giftmorde (besonders in Frankreich).

Die Canthariden sind ein heftiges Gift nicht blos für Menschen, sondern auch für die meisten Säuger und Vögel. Eine merkwürdige Ausnahme machen der Igel und die Hühner, auf welche das Cantharidin, trotz stattfindender Resorption, ohne Wirkung zu sein scheint.

Die nach interner Einführung grosser Gaben beobachteten Erscheinungen variiren selbstverständlich nach der Menge des eingeführten Giftes, nach dem Präparat, respective nach der langsamer oder rascher erfolgenden Resorption des Cantharidins und den anderen bei derartigen Intoxicationen massgebenden Umständen.

In der Regel zunächst Gefühl von Brennen im Munde, Oesophagus, Magen, von Zusammenschnüren und Brennen im Schlunde, Speichelfluss, zuweilen mit Schwellung der Speicheldrüsen, erschwertes Sprechen und Schlingen, unstillbarer Durst wegen Unmöglichkeit des Trinkens, selbst hydrophobische Erscheinungen; Erbrechen, zuweilen Durchfall, derselbe oft schleimig-blutig, Unterleib aufgetrieben, bei Berührung schmerzhaft, heftige Schmerzen in der Nierengegend und der Blase, Strangurie; der spärlich gelassene Harn eiweiss-, oft bluthaltig, zuweilen völlige Harnverhaltung; schmerzhafte Erectionen, beim weiblichen Geschlechte zuweilen Blutungen aus den Genitalien, bei Schwangeren allenfalls Abortus. Die Haut anfangs heiss, die Respiration meist gleich dem Pulse beschleunigt, Dyspnoe, heftige Kopfschmerzen, zuweilen Delirien oder Convulsionen, Sinken der Pulsfrequenz und Temperatur, Coma, Tod. Manchmal war das Bewusstsein bis zum Tode erhalten, der in einzelnen Fällen rasch, meist aber nach einem bis mehreren Tagen, erfolgte. Bei stärkeren, jedoch nicht tödtlich endenden Vergiftungen tritt die Genesung gewöhnlich langsam ein.

Die Grösse der letalen Dosis der Canthariden und ihrer bezüglichen Präparate lässt sich nicht genau bestimmen. Nach den bekannt gewordenen Vergiftungsfällen bei Menschen können ungefähr 1,5—3,0 des Canthariden-Pulvers (bei Annahme von 0,5% Cantharidingehalt 0,0075—0,015 Cantharidin entsprechend) und 35,0 Canthariden-Tinctur tödten; andererseits wurden aber weit erheblichere Mengen, ohne tödtlich zu wirken,

genommen. Cantharidin rief in einem Selbstversuche *(Heinrich)*, zu 0,01 genommen, eine erhebliche Vergiftung hervor.

Nach den oben angeführten Symptomen manifestirt sich die interne Cantharidenvergiftung durch Erscheinungen einer mehr oder weniger heftigen Gastroenteritis als Folge der örtlichen Einwirkung des Giftes auf die Schleimhaut des Verdauungsapparates; dazu gesellen sich Erscheinungen der Reizung oder Entzündung im Bereiche der Urogenitalorgane, welche nicht selten, besonders im Anfange und bei rasch stattfindender Resorption des Giftes vorwalten können; Fiebersymptome als Begleiter des Entzündungsprocesses in den verschiedenen Organen und endlich in schweren Fällen Erscheinungen seitens des Centralnervensystems. Die Erscheinungen an den Harnorganen erklären sich aus der Thatsache, dass das Cantharidin hauptsächlich durch die Nieren, und zwar unverändert ausgeschieden wird. Damit im Zusammenhange stehen wohl die reflectorisch hervorgerufenen Erscheinungen an den Genitalien. Der Angabe *v. Schroff's*, dass dem Cantharidin die Wirkung auf die Geschlechtsfunction abgehe, welche er dem flüchtigen Körper der Canthariden zuzuschreiben geneigt ist, stehen die Resultate neuerer Versuche *(Galippe, Cantieri)* entgegen, nach welchen eine evidente Anregung des Geschlechtstriebes durch Cantharidin stattfinden soll.

Bei internem Cantharidismus kommt in Betracht zunächst möglichst rasche Entfernung des Giftes aus dem Körper durch Emetica oder Magenpumpe, beziehungsweise Unterstützung des Erbrechens, dann Darreichung schleimiger Mittel, welche, abgesehen von ihrer reizmildernden Wirkung, auch die Resorption des Giftes zu verlangsamen befähigt sein dürften. Oleosa, als Lösungsmittel des Cantharidins, sind strenge zu meiden. Die sonstigen Erscheinungen (Nephritis, Erectionen, Gehirnerscheinungen etc.) erheischen die entsprechende symptomatische Behandlung.

Der Nachweis der Vergiftung ist leicht, wenn hierbei Cantharidenpulver in Frage kommt, da man die glänzend grünen Fragmente des Käfers, besonders seiner Flügeldecken, im Erbrochenen, eventuell im Magen- und Darminhalt oder an den Magen- und Darmwänden mit voller Sicherheit auch nach langer Zeit (allenfalls selbst an exhumirten Leichen) zu erkennen im Stande ist.

Anders verhält es sich bei Vergiftungen mit der Cantharidentinctur oder mit anderen ähnlichen flüssigen Cantharidenpräparaten, wo nur die Auffindung des Cantharidins auf chemischem Wege und die Nachweisung desselben durch das physiologische Experiment (Prüfung auf seine blasenziehende Wirkung in minimalen Mengen) entscheiden kann.

Die therapeutische Anwendung der Canthariden ist gegenwärtig fast ausschliesslich eine externe; ihre früher gegen eine grosse Reihe sehr verschiedener krankhafter Zustände übliche interne Verwendung hat man mit Recht so gut wie ganz aufgegeben.

Am meisten und zum Theil noch in neuerer Zeit wurde die interne Anwendung der Pflasterkäfer befürwortet bei atonischen und paralytischen Zuständen der Urogenitalorgane, besonders bei Incontinentia urinae und gegen Hydrops bei grosser Unthätigkeit der Nieren; ausser als Aphrodisiacum waren sie früher auch als Emmenagogum, bei hartnäckigen chronischen Hautkrankheiten, gegen Epilepsie und andere Neurosen, namentlich auch gegen Hydrophobie (gleich den Meloë-Arten und anderen Käfern), selbst als Expectorans bei Lungenblennorrhoeen verwendet.

Für die externe Anwendung kommen grösstentheils nur die verschiedenen officinellen und nicht officinellen Cantharidenpräparate als hautreizende und blasenziehende, oder als reizende Mittel überhaupt, hauptsächlich zum Zwecke der Derivation bei entzündlichen, krampfhaften, schmerzhaften, rheumatischen und dergleichen Affectionen in Betracht, seltener die Canthariden selbst.

Intern die Canthariden zu 0,01—0,05 p. dos. (0,05! p. dos., 0,2! pro die, Ph. A.; 0,05! p. dos., 0,15! p. die Ph. Germ.); gewöhnlich mit Opium oder Camphora in Pulvern oder Pillen.

Extern selten als Streupulver für atonische und callöse Geschwüre; vorzugsweise pharmaceutisch zur Herstellung zahlreicher epispastischer Mittel, wie von Pflastern, Salben, Collodien, Auszügen mit Essig (Acetum Cantharidum), Essigsäure (Acid. acet. cantharid.) oder mit Essigsäure und Weingeist (Tinctura Cantharidum acetica), mit Aether (Aeth. cantharidatus), mit fettem Oel etc. Durch Verdunsten des ätherischen Auszuges erhält man ein schmutziggrünes fettes Oel (Oleum Cantharidum viride, Cantharidinum oleosum), wesentlich das Fett der Blasenkäfer mit einem Gehalt an Cantharidin, welches man als solches, oder mit Wachs, Cetaceum und Terpentin gemischt und auf Papier oder Taffet gestrichen (Charta, Taffetas epispastica), als Vesicans benützt. Officinell sind folgende Präparate:

1. Tinctura Cantharidum, Spanisch-Fliegentinctur, Ph. A. und Ph. Germ. Aus gepulverten Canthariden und Spirit. Vini dilut. 1 : 10 bereitet. Intern selten zu 2—10 gtt. (0,5! p. dos., 1,0! p. die Ph. A.; 0,5! p. dos., 1,5! p. die Ph. Germ.) in schleimigem Vehikel, in Tropfen, Pillen, Emulsion. Extern zu reizenden Einreibungen für sich oder in Linimenten und Salben. Häufig zu Haarwuchs befördernden Mitteln mit Extractum Chinae, Bardanae etc.

2. Emplastrum Cantharidum, E. vesicans, Spanisch-Fliegenpflaster, Gewöhnliches Blasenpflaster. Nach Ph. A. eine mit 1 Th. Perubalsam versetzte innige Mischung von 12,5 Th. Cantharid. in pulv. mit einer Schmelze aus Cera flava, Terebinthina Veneta aa. 10 Th. und Oleum Olivae 2 Th. (Nach Ph. Germ. 2 Th. Canth.-Pulver mit 1 Th. Ol. Oliv. digerirt und mit einer Schmelze aus Cera flava 4 Th. und Tereb. 1 Th. vermischt.)

Das zur Ableitung am häufigsten benutzte Präparat, entweder um blosse Hautröthung (1—3 Stunden) oder um Blasenbildung zu erzielen (8—12 St.). Gewöhnlich auf Leinwand oder Taffet, seltener auf Leder oder Papier gestrichen. Will man blos Blasenbildung, so öffnet man die Blase und verbindet nach Entleerung derselben mit einer indifferenten Salbe oder mit Watta; zu endermatischen Zwecken oder zur Anregung und Unterhaltung von Eiterung muss die emporgehobene Epidermis abgetragen und in letzterem Falle auf die Wundfläche eine reizende Salbe applicirt werden.

3. Emplastrum Cantharidum perpetuum, Empl. Euphorbii, E. Janini, E. Jaegeri, Immerwährendes Spanisch-Fliegenpflaster. Nach Ph. A. aus 2 Th. Cantharid. in pulv., 1 Th. Euphorb. in p., Resina Mastix und Terebinth. Veneta aa. 6 Th. (Nach Ph. Germ. aus 4 Th. gepulv. Canth. und 1 Th. gep. Euphorb., beigemischt einer Schmelze aus 14 Th. Colophonium, 10 Th. Cera flava, 7 Th. Terebinth. und 4 Th. Sebum.)

Wirkt schwächer als das gewöhnliche Blasenpflaster.

4. Collodium cantharidatum, Collodium vesicans, Canthariden-Collodium, Blasenziehendes Collodium, Ph. Germ. Bereitet durch Auflösen von 2 Th. Collodiumwolle in einer Mischung aus 42 Th. Aether cantharidatus (erhalten durch 3tägige Maceration von 50 Th. grob gepulv. Canthariden mit 80 Th. Aether) und 6 Th. Spirit. Vini. Eine klare, neutrale, olivengrüne Flüssigkeit von der Consistenz eines Syrups, welche, mit einem Pinsel aufgetragen, statt Empl. Cantharid. als bequemer und reinlicherer Ersatz desselben angewendet wird.

5. Unguentum Cantharidum, U. irritans, Spanisch-Fliegensalbe, Ph. Germ. Eine gelbe Salbe, bereitet aus 7 Th. eines durch 10stündige Digestion von 2 Th. Canthariden mit 8 Th. Ol. Olivae hergestellten Filtrats mit 3 Th. Cera flava. Gewöhnlich nur zur Unterhaltung der Eiterung von Geschwüren und Wunden benützt.

6. Oleum cantharidatum, Spanisch-Fliegenöl, Ph. Germ. Grüngelbes Oel, bereitet durch 10stündige Digestion von 3 Th. Cantharid. mit 10 Th. Oleum Rapae, Auspressen und Filtriren. Extern zu Einreibungen und als Zusatz zu reizenden Salben.

151. Acidum formicicum, A. Formicarum, Ameisensäure. Ph. Germ.

Das offic. Präparat stellt eine farblose, klare, flüchtige Flüssigkeit dar von 1,06—1,063 spec. Gew. (entsprechend einem Gehalte von 25% Ameisensäure), stechendem Geruch und stark saurem Geschmack, welche mit Wasser und Weingeist in allen Verhältnissen mischbar ist.

Die Ameisensäure, bekanntlich das niederste Glied der Fettsäurereihe, kommt in der Natur besonders in den Ameisen, zumal in den rothen Waldameisen, Formica rufa L., aus welchen sie ursprünglich durch Destillation mit Wasser gewonnen wurde, in den Giftapparaten verschiedener anderer Insecten, in den Brennborsten der Urtica-Arten und anderer Pflanzen etc. vor. Jetzt wird die Säure künstlich am zweckmässigsten durch vorsichtiges Erhitzen eines Gemenges von Oxalsäure und Glycerin dargestellt. Dieselbe besitzt eine nicht unerhebliche antiseptische Wirksamkeit (*Müllenhof, H. Schulz* 1885). Blut fault in einer 1% Lösung noch nicht. Infusorien werden schon bei einem Gehalte von nur 0,01% gelähmt *(G. Hoffmann)*.

Sie wirkt örtlich stark irritirend, erzeugt auf der Haut rasch Brennen, Röthung und Entzündung mit Bläschenbildung, bei intensiverer Einwirkung Verschorfung.

In ihrer Wirkungsweise steht die Ameisensäure der Essigsäure am nächsten, von der sie sich, in den Magen gebracht, hauptsächlich durch ihre Reizwirkung auf die Nieren nach Versuchen an Säugern *(Mitscherlich)* unterscheidet. Ein mit verd. Ameisensäure bereiteter Salat wurde von *Rabuteau* ohne jede schädliche Wirkung genossen. Concentrirt wirkt die Säure ähnlich der Essigsäure.

Ameisensaures Natrium, zu 2,0—3,5 vom Menschen genossen, verursacht keine unangenehmen Zufälle *(Rabuteau)*; auch bei einem Kaninchen, das durch 9 Tage 1,0 des Salzes täglich erhielt, zeigten sich keine nachtheiligen Wirkungen *(H. Schulz)*. Das Salz wird wahrscheinlich wie die pflanzensauren Alkalisalze im Blute und den Geweben zum Carbonat oxydirt. Wird es aber Säugern in 20% Lös. in die Jugularis injicirt, so tritt, in Dosen von 1,0 p. Kgrm. des Körpergewichtes, unter starkem Sinken des Blutdruckes, der Herz- und Respirationsthätigkeit der Tod durch Stillstand derselben ein *(Arloing)*. Nach grösseren in solcher Weise verabreichten Gaben geht mehr als die Hälfte des ameisensauren Natriums mit dem Harne ab, ohne dass eine Steigerung der Diurese hierbei beobachtet wird *(Gréhant & Quinquaud)*.

Eine Mischung von 4 Th. Ameisensäure, 26 Th. Wasser und 70 Th. Weingeist stellt den Ameisengeist, Spiritus Formicarum der Ph. Germ. dar, ein Präparat, welches man sonst durch Destillation der frisch gesammelten und zerquetschten Ameisen mit verdünntem Alkohol nach 2tägiger Maceration dargestellt hat. Es ist eine klare, farblose, sauer reagirende Flüssigkeit von 0,894—0,898 spec. Gew., welche höchstens noch als Volksmittel zu reizenden Einreibungen bei Neuralgien, gichtischen und rheumatischen Affectionen und Lähmungen Anwendung findet. Früher hat man den Ameisengeist auch innerlich (10—20 gtt. in Zuckerwasser) als Diureticum und Diaphoreticum gebraucht.

152. Euphorbium, Gummi-resina Euphorbium, Euphorbiumharz. Der eingetrocknete Milchsaft von Euphorbia resinifera Berg., einer fleischigen cactusartigen Wolfsmilchart im marokkanischen Atlas.

Bildet unansehnliche, zum Theil ganz charakteristisch gestaltete (besonders kurzdreiästige, im Innern hohle) Stücke einer matt hell-gelbbraunen, rauhen, brüchigen Masse, welche in Alkohol zum grossen Theile (bis 60%), dagegen in Wasser nur wenig löslich ist und damit keine Emulsion gibt; erwärmt riecht sie weihrauchähnlich.

Dem Euphorbium, welches nur noch als Bestandtheil des Emplastrum Cantharidum perpetuum (pag. 499) einen Platz unter den offic. Mitteln (Ph. A. et Germ.) behauptet, kommt eine heftig reizende Wirkung auf Schleimhäute, Wund- und Geschwürsflächen zu. Gekaut erzeugt es stundenlang anhaltendes Brennen im Munde und sein Staub reizt heftig zum Niesen. Auf der unverletzten Haut in Substanz bringt es selbst nach mehreren Tagen keine Erscheinungen der Reizung hervor. Dagegen wirkt es in alkoholischer Lösung, wenigstens an zarteren Stellen, entzündungserregend.

Der Träger der reizenden Wirkung ist ein amorphes Harz (38%), welches *Buchheim* als das Anhydrid einer bitter schmeckenden, aber nicht scharf wirkenden Harzsäure, Euphorbinsäure, ansieht. Daneben enthält die Droge hauptsächlich noch eine indifferente krystallisirbare, geruch- und geschmacklose Substanz, Euphorbon (22%), welche nach *Flückiger* in Bezug auf ihr chemisches Verhalten mit dem Lactucon (s. Lactucarium) die grösste Aehnlichkeit hat, und Gummi (18%).

Cortex Mezerei, Seidelbastrinde, Kellerhalsrinde, die im ersten Frühlinge gesammelte und getrocknete Rinde von Daphne Mezereum L., einem einheimischen, in Gebirgswäldern wachsenden kleinen Strauche aus der Familie der Daphnoideen, bekannt durch die schönen hellrothen, stark riechenden, vor der Entwicklung der abfallenden Blätter auftretenden Blüthen, sowie durch seine scharlachrothen, eirunden, einsamigen Beeren mit grünlichgelbem Fruchtfleisch.

Sie kommt in 2—3 Cm. breiten, höchstens 1 Mm. dicken, äusserst zähen, biegsamen Bändern vor mit glänzend röthlichbraunem Periderm, welches leicht von dem zartfaserigen, leicht zerfasernden Bast abgelöst werden kann, ist geruchlos und besitzt einen brennend scharfen Geschmack.

Nach *Buchheim* (1872) enthält das ätherische Extract der Rinde neben einem dem Euphorbon ähnlichen Körper und einem fetten Oel als therapeutisch wirksame Substanz ein amorphes gelbbraunes Harz (Mezerein, Mezereinsäureanhydrid), welches in alkoholischer Lösung stundenlang anhaltendes Brennen im Rachen hervorruft, bei Einwirkung grösserer Mengen im Munde Blasen und gepulvert heftiges Niesen erzeugt. Durch Behandlung mit Kalilauge verwandelt es sich in ein dunkelbraunes, in weingeistiger Lösung bitter schmeckendes Harz von sauren Eigenschaften, Mezereinsäure, welches auch im ätherischen und noch mehr im alkoholischen Extracte der Rinde vorhanden sein soll. Ein weiterer Bestandtheil der Rinde ist ein krystallisirbarer glycosider Bitterstoff, Daphnin.

Alle Theile des Seidelbastes, besonders die Rinde und die Früchte, wirken örtlich reizend und entzündungserregend. Auf der Haut erzeugt die vom Periderm befreite frische oder in Wasser aufgeweichte getrocknete Rinde Röthung und bei längerer Einwirkung (36—48 Stunden) Blasenbildung, gekaut, starkes lange anhaltendes Brennen und verschluckt, gleich den Früchten, Gastroenteritis, angeblich zuweilen auch Erscheinungen einer Reizung der Nieren. Vergiftungen, auch mehrere tödtliche, sind besonders mit den getrockneten, früher als Grana s. Baccae Coccognidii offic. Früchten (in Folge ihrer Benützung als volksthümliches Drasticum, Febrifugum, Anthelminthicum und Abortivum), sowie auch durch den Genuss der frischen Früchte (bei Kindern) vorgekommen.

Die Seidelbastrinde spielt höchstens noch in der Volksmedicin als Kaumittel bei Zungenlähmung und als Epispasticum [ein entsprechend grosses Stück der frischen oder der in Wasser aufgeweichten getrockneten Rinde, nach Beseitigung des Periderms, mit der äusseren grünen Fläche (Mittelrinde) gewöhnlich am Oberarm aufgelegt und durch eine Binde fixirt] eine Rolle.

Von gleicher Wirkung wie Cortex Mezerei ist auch die Rinde von Daphne Laureola L., einer im mittleren und südlichen Europa einheimischen Art mit lederartigen immergrünen Blättern und schwarzen Früchten, sowie auch die Rinde von Daphne Gnidium L., einer im ganzen Mediterrangebiete wachsenden Art, deren Früchte (Grana Gnidii) schon im Alterthum als Drasticum benützt wurden.

Cortex radicis Thapsiae, Thapsiarinde, die von den Arabern in Nordafrika als Purgans benützte getrocknete Wurzelrinde von Thapsia Garganica L.,

einer mediterranen, besonders in Algerien häufigen Umbellifere, liefert, mit Alkohol extrahirt, eine Harzmasse (Resina Thapsiae), welche, zu einigen Centigrammen intern genommen, abführend wirkt, auf der äusseren Haut Röthung und Bläschenbildung (nach Art des Crotonöls) erzeugt. Nach *Rénard* und *Eymard* (1881) tödteten 15 Tropfen eines alkoholischen Auszuges der Rinde eine Katze durch Gastroenteritis und *Haray* (1876) will in der Wurzel ein Alkaloid gefunden haben, welches bei Fröschen Lähmung der motorischen Nerven, bei Meerschweinchen Convulsionen ähnlich dem Pikrotoxin und Strychnin bewirken soll.

In Frankreich ist das Thapsiaharz zur Herstellung eines häufig benützten Blasenpflasters (Sparadrap de Thapsia) gebräuchlich. *L. Nisseron* (1870) sah nach Application eines grossen Pflasters auf der Brust eine acute Cystitis auftreten. Reicher an Harz und bedeutend wirksamer ist nach *v. Schroff* die Wurzelrinde der nahe verwandten nordafrikanischen Thapsia Silphium Viv.

Dagegen soll nach den Untersuchungen von *Heckel* und *Schlagdenhauffen* (1887) die gleichfalls nahe verwandte, in Südfrankreich häufig wachsende Thapsia villosa L. (Malherbe oder falscher Turbith der Eingeborenen) ein Harz liefern, welches milder, hauptsächlich nur hautröthend wirkt, ohne das unausstehliche Jucken zu verursachen, welches gewöhnlich die Application des in Frankreich gebräuchlichen Sparadraps (aus Resina Thapsiae Garganicae) begleitet.

Cardolum, Cardol, der wirksame Bestandtheil des in weiten Intercellularräumen des Pericarps der als westindische Elephantenläuse (Acajou- oder Cachounüsse), Fructus Anacardii occidentalis, bekannten nierenförmigen Steinfrüchte von Anacardium occidentale Herm., einem in Westindien und Süd-Amerika einheimischen Baume aus der Familie der Anacardiaceen vorkommenden braunrothen, zähen, klebrigen, balsamartigen Secretes von höchst scharfen Eigenschaften, nach *Staedeler* (1843) eine indifferente, nicht flüchtige, ölige, gelbgefärbte, in Wasser unlösliche, in Aether und Alkohol leicht lösliche, erwärmt schwach aromatisch riechende Flüssigkeit darstellend.

Cardol oder doch ein ihm sehr nahe stehender Körper ist ferner ein Bestandtheil des analogen schwarzen balsamartigen Secretes im Pericarp der sogenannten ostindischen Elephantenläuse, Fructus Anacardii orientalis, der ei- oder fast herzförmigen, flachgedrückten Steinfrüchte der ostindischen baumartigen Anacardiacee Semecarpus Anacardium L., und nach *Buchheim* auch ein solcher des sehr scharfen Milchsaftes von Rhus Toxicodendron Michx., des nordamerikanischen Giftsumachs, und vielleicht auch noch anderer Anacardiaceen. *Dragendorff* (1882) macht es wahrscheinlich, dass es sich in den beiden Drogen um zwei verschiedene wirksame Substanzen handelt. Thatsächlich finden sich im Handel zwei Cardolpräparate, welche jedoch keine reinen Körper sind, sondern ätherische Extracte, die man als Cardolum vesicans, aus den westindischen Anacardien, und als Cardolum pruriens, aus den ostindischen Elephantenläusen, bezeichnet. Beide wirken heftig reizend auf die äussere Haut, doch ist dabei eine gewisse Verschiedenheit unverkennbar. Das Cardol. vesicans erzeugt gleich dem reinen Cardol in wenigen Minuten Brennen, Röthung und nach 8—12 Stunden, zuweilen noch später, Blasenbildung, nicht selten mit Suppuration; das Cardol. pruriens bewirkt an der Applicationsstelle zunächst auch Brennen und Röthung, dann meist nach längerer Zeit, selbst erst nach einigen Tagen, unter äusserst heftigem Jucken Knötchen mit starker Infiltration der Haut an der Applicationsstelle und in deren nächster Umgebung, aber selten Blasenbildung. Beide Präparate können durch Uebertragung selbst minimaler Mengen, z. B. durch unvorsichtige Manipulation bei der Anwendung oder Darstellung oder durch Uebertragung des Inhalts der aufgekratzten Bläschen an anderen Körperstellen dieselben örtlichen und selbst Allgemeinerscheinungen mit mehrwöchentlicher Erkrankung veranlassen, wie mehrere namentlich auch in jüngster Zeit bekannt gewordene Fälle *(J. Brigham, Basiner, Wesener)* lehren. Darnach sind die Cardolpräparate höchst gefährliche Körper und muss vor ihrer therapeutischen Anwendung (man hatte sie als Ersatzmittel der Cantharidenpräparate empfohlen) gewarnt werden.

Herba Pulsatillae, Küchenschellekraut. Das zur Zeit des Abblühens gesammelte Kraut der beiden bekannten, bei uns auf sonnigen Hügeln häufig vorkommenden Küchenschellenarten: Pulsatilla pratensis Mill. (Anemone pratensis L.) und Pulsatilla vulgaris Mill. (Anemone Pulsatilla L.) aus der Familie der Ranunculaceen.

Das frische Kraut schmeckt anhaltend brennend scharf, nachträglich etwas bitter; zerrieben entwickelt es eine flüchtige, zu Thränen reizende Schärfe und auf der Haut bewirkt es, eingerieben, Röthung, selbst Entzündung mit Blasenbildung. Im getrockneten Zustande hat es seine flüchtige Schärfe ganz eingebüsst.

Der Träger der örtlich scharfen Wirkung ist ein flüchtiger ölartiger Körper von goldgelber Farbe, der auch in anderen Ranunculaceen (Anemone nemorosa, Ranunculus sceleratus, R. Flammula, R. bulbosus, R. acris etc., vielleicht auch in anderen scharfen Pflanzen, wie: Polygonum Hydropiper, Arum maculatum etc.) vorkommt (Anemonol, Ranunculol), übrigens nicht genauer untersucht ist. Er zersetzt sich sehr leicht, so offenbar schon beim Trocknen des Krautes, indem er in Anemonsäure und Anemonin zerfällt. Letzteres, auch Anemon- oder Pulsatillakampher genannt ($C_{16}H_{12}O_6$), scheidet sich aus dem wässerigen Destillate des frischen Krautes in farb- und geruchlosen, wenig im kalten Wasser und Alkohol, leichter in beiden Mitteln beim Erwärmen, nicht in kaltem, wenig in heissem Aether, leicht in Chloroform löslichen Prismen ab. Nach *Buchheim*, der es zu den Anhydriden rechnet (beim Behandeln mit alkoholischer Kalilösung geht es sofort in Anemoninsäure über), besitzt es einen brennenden Geschmack; nach *Murray* erzeugt es im geschmolzenen Zustande einen unerträglich brennenden Geschmack, andauerndes Gefühl von Taubheit an der Zunge und weissliche Färbung der Schleimhaut an der Applicationsstelle. *Heyer* will nach 0,03 (2mal tägl.) heftiges Reissen im Kopfe, sowie reichliche Harnabsonderung und Harndrang beobachtet haben. *Clarus* (1857) fand an sich selbst das Anemonin zu 0,06 ohne Wirkung; bei Kaninchen erzeugten 0,3 heftige Erkrankung, 0,6 wirkten in 5—6 Stunden tödtlich. Als wesentlichste Symptome werden hervorgehoben: Zunehmend erschwerte und verlangsamte Respiration, Sinken der Herzthätigkeit, lähmungsartige Schwäche der Gliedmassen, Stupor, Mydriasis. Nach dem alkoholischen Extracte oder der Abkochung wurden überdies vermehrte Stuhlentleerungen, reichliche Harnabsonderung und auch Convulsionen beobachtet und nach dem Tode Magen und Duodenum entzündet, die Nieren hyperämisch gefunden. *v. Schroff* fand das Anemonin in Gaben von 0,003–0,1 wirkungslos.

Die gleichfalls aus dem wässerigen Destillat des Krautes neben Anemonin sich in Gestalt eines weissen amorphen Pulvers abscheidende Anemonsäure ist geruch- und geschmacklos, von saurer Reaction, mit Basen Salze bildend, in Wasser, Alkohol, Aether, verdünnten Säuren unlöslich, löslich in verdünnten Alkalien mit gelber Farbe. Nach *v. Schroff* bleibt sie zu 0,1 beim Menschen ohne Wirkung.

Die Küchenschelle, früher auf *Störk's* Anempfehlung namentlich gegen verschiedene Augenkrankheiten, dann auch bei rheumatischen Schmerzen, Lähmungen, chronischen Exanthemen, Geschwüren, Catarrhen der Luftwege etc. angewendet, ist bei uns fast gänzlich obsolet.

Eine aus dem frischen Kraute bereitete Tinctur ist neuerdings, besonders von Nordamerika aus, gegen acute Epididymitis, bei nervösen Störungen abhängig von Dysmenorrhoe, bei Facialneuralgie von schlechten Zähnen etc. als ausgezeichnetes Sedativum empfohlen worden.

Intern das getrocknete Kraut zu 0,1—0,3 p. d., 2,0 p. die in Pulv., Pill., Infus. (frisches Kraut 4,0—8,0 : 150,0). Extern zu Umschlägen, Waschungen (bei Geschwüren, Hautausschlägen: Inf. 15,0 : 200,0).

153. Semen Sinapis, Senf. Die Samen von Brassica nigra *Koch* (Sinapis nigra L.), einer einjährigen, im grössten Theil von Europa wild wachsenden, in manchen Gegenden auch im Grossen angebauten Crucifere.

Sie sind eirund oder fast kugelig mit etwa 1 Mm. Durchmesser, an der meist dunkel rothbraunen Oberfläche sehr fein netzig-grubig; die dünne Samenschale umschliesst einen eiweisslosen, grünlich-gelben, gekrümmten Keim.

In Wasser werden sie schlüpfrig, da das Epithel schleimführend ist, gekaut bewirken sie rasch einen scharfen, brennenden Geschmack und mit Wasser zerrieben geben sie eine weisslichgelbe, sauer reagirende Emulsion unter Entwicklung eines durchdringend scharfen Geruches, in Folge der hierbei stattfindenden Bildung eines ätherischen Oeles.

Ein solches ist nämlich in den Senfsamen nicht vorgebildet enthalten (die ganzen Samen und das trockene Pulver derselben sind geruchlos), sondern es geht erst aus der Spaltung der zu den stickstoffhaltigen Glycosiden gehörenden, in dem Samen an Kalium gebundenen Myronsäure, aus dem sogenannten Sinigrin (myronsaurem Kalium), hervor, welches, wenn die zerriebenen Samen mit Wasser versetzt werden, unter dem Einflusse des neben anderen Proteinstoffen in den Samen vorhandenen, als Ferment wirkenden Myrosins, in ätherisches Senföl, Traubenzucker und saures Kaliumsulfat zerlegt wird. Nach *Piesse* und *Stansell* (1880) beträgt die Menge der Eiweissstoffe über-

haupt 31,74%, jene des Sinigrins 1,7% (andere Forscher erhielten nur 0,5—0,6%). Von sonstigen Bestandtheilen des schwarzen Senfs sind noch Schleim (19%) und ein fettes Oel, von dem man durch Pressen 32% erhalten kann, zu erwähnen.

Das ätherische Senföl (Allylsenföl, SCN [$C_3 H_5$], Oleum aethereum Sinapis, durch Destillation aus den gemahlenen, vom fetten Oel (durch kaltes Pressen) befreiten und mit Wasser macerirten Samen gewonnen (mit einer durchschnittlichen Ausbeute von 0,5%), ist, wenn ganz frisch, farblos, gewöhnlich aber gelblich oder gelb gefärbt, dünnflüssig, von 1,016—1,022 sp. Gew., leicht in Alkohol und Aether, sehr wenig in Wasser löslich.

Es besteht wesentlich aus Schwefelcyanallyl, enthält aber nach *Will* wechselnde, wenn auch nur geringe Mengen von Cyanallyl oder von einer diesem isomeren Verbindung beigemischt. Schon deshalb kann das gleichfalls im Handel vorkommende künstlich dargestellte Senföl nicht damit völlig identisch sein.

Das ätherische Oel ist der Träger der therapeutisch verwertheten Wirkung des schwarzen Senfs. Dieselbe ist eine örtlich stark reizende, entzündungserregende, so dass bei Application des mit Wasser angerührten Senfpulvers (als Senfteig, siehe w. u.) auf die Haut in wenigen Minuten Gefühl von Prickeln, welches rasch in starkes, bis zur Unerträglichkeit sich steigerndes Brennen übergeht und lebhafte Röthung an der Applicationsstelle entsteht. Bei längerer Einwirkung kommt es zur Entwicklung von Bläschen oder Blasen und allenfalls selbst zur Entstehung von meist langsam heilenden Geschwüren.

Bei interner Einführung kleinerer Mengen des Senfpulvers beobachtet man Prickeln und Brennen im Munde und Schlunde und Gefühl von Wärme im Magen. Mässig genossen mit Speisen befördert der Senf deren Verdauung, während durch übermässigen Gebrauch desselben es leicht zu Verdauungsstörungen kommt. Grössere Gaben (5,0 bis 10,0) rufen Schmerz in der Magengegend und Erbrechen hervor und grosse Mengen können zu einer Magendarmentzündung führen. Die sonst dem Senf zugeschriebene diuretische Wirkung ist nicht sicher nachgewiesen.

In gleicher Art, nur selbstverständlich weit intensiver, wirkt das ätherische Senföl auf die Haut und die Schleimhäute. Beim Riechen erzeugt es ein ausserordentlich schmerzhaftes Stechen und Brennen in der Nase, starkes Thränen, auf die Zunge in ganz kleiner Menge gebracht, sehr heftiges Brennen.

Zusatz von Senföl hebt die Gerinnbarkeit einer Eiweisslösung beim Kochen auf. Auch soll es die Milchsäure-, die alkoholische und faulige Gährung verzögern.

Bezüglich seiner entfernten Wirkung liegen ältere experimentelle Untersuchungen von *Mitscherlich* (1843), neuere von *R. Henze* (1878) vor.

Mitscherlich bezeichnet es als das giftigste von allen untersuchten ätherischen Oelen. Mit 4,0 wurden Kaninchen in 2 Stunden, mit 15,0 in 15 Minuten getödtet. Als wesentlichste Vergiftungserscheinungen hebt er hervor: Grosse Frequenz des Herzschlages bei rasch abnehmender Sensibilität, zunehmende Mattigkeit, Abnahme der Stärke des Herzschlages, erschwerte Athmung, Bauchlage, wiederholt eintretende Convulsionen, verlangsamte Athmung, immer grössere Unempfindlichkeit, Abnahme der Temperatur in den äusseren Theilen, Tod. Das Oel war im Blute, in der Exspirationsluft und in der Bauchhöhle durch den Geruch deutlich nachweisbar, während der Harn einen etwas anderen, meerrettigartigen Geruch hatte. Auch *Henze* hebt die grosse Giftigkeit des Senföls hervor. Seine Wirkungen stimmen nach ihm im Wesentlichen mit jenen des Rosmarinöls, des Thymols und anderer diesem analog zusammengesetzter Oele überein. Es bewirkt Reizung und schliesslich Lähmung des Gefässnervencentrums, starken Temperaturabfall etc.; die Exspirationsluft riecht nach jeder Art der Application des Oeles nach Knoblauch. In den Leichen der Versuchsthiere fand sich nach Injection

des Mittels in den Magen diffuse Röthung des Coecum nebst grossen Blutextravasaten und Hämorrhagie. Es wird ferner hervorgehoben, dass nach länger fortgesetzter Injection des Mittels in eine Vene das arterielle Blut eine schliesslich in's Bräunliche spielende kirschrothe Farbe annimmt.

Zur therapeutischen Anwendung kommen die gemahlenen Samen, Senfmehl, Farina seminum Sinapis, welches stets frisch bereitet in den Apotheken vorräthig sein soll, sowie das ätherische Oel.

Das Senfmehl intern diätetisch in bekannter Weise als Zuthat zu Fleischspeisen, selten ärztlich als Diureticum und Expectorans (Serum Lactis sinapisatum, pag. 22) und in manchen Ländern als Emeticum, besonders bei Vergiftungen mit narcotischen Substanzen (1 Thee- bis 1 Esslöffel voll mit Wasser).

Extern sehr viel gebraucht als hautröthendes Mittel, am häufigsten in Form des Senfteiges, Sinapismus (Cataplasma Sinapis), bereitet aus gleichen Theilen Senfmehl und Wasser. Man nimmt am besten lauwarmes, nicht heisses Wasser, welches letztere, indem es das Myrosin zum Gerinnen bringt und dadurch seine Wirksamkeit aufhebt, die Zerlegung des Sinigrins hindert. Ebenso ungünstig wirken Zusätze von Essig, Weingeist u. dergl.

Ferner zu örtlichen und allgemeinen Bädern (zu Fussbädern 50,0 bis 100,0, zu allgemeinen Bädern 100,0—300,0, pag. 39), zu antiscorbutischen Gargarismen (Infus. von 5,0—10,0 : 100,0), als Zusatz zu reizenden Umschlägen, trockenen Bädern etc. (Rp. 125.)

Ph. Germ. hat das als Ersatz des Senfteiges im Handel vorkommende Senfpapier, Charta sinapisata, aufgenommen.

Es besteht aus Fliesspapier, auf dessen einer Seite mittelst eines Klebemittels entöltes Senfpulver fixirt ist. Dasselbe darf nicht ranzig riechen und muss der Unterlage fest anhaften (Ph. Germ.). Es wird mit Wasser befeuchtet applicirt, wobei es sofort einen starken Senfölgeruch entwickeln muss, ist recht bequem, verliert aber bei etwas längerer Aufbewahrung an Wirksamkeit.

Das ätherische Senföl wird lediglich extern angewendet statt Senfteig als hautröthendes Mittel, zu Einreibungen besonders bei schmerzhaften Affectionen verschiedener Art, am häufigsten in alkoholischer (1—3%) Lösung, seltener mit fettem Oel oder Glycerin, in neuester Zeit auch in Form von den Mentholstiften ähnlichen Senfstiften (gegen Zahnschmerz, Migräne, rheumatischen Schmerzen etc.). Ein ganz zweckmässiges Präparat ist der officinelle

Senfgeist, Spiritus Sinapis Ph. A. et Germ., eine 2% Lösung von Ol. Sinapis in Spirit. Vini conc.

Der nicht officinelle weisse Senf, Semen Sinapis albae (Semen Erucae), die Samen von Sinapis alba L., einer bei uns sehr häufig vorkommenden Crucifere, wird diätetisch gleich dem schwarzen Senf benützt, welchem gegenüber er sich durch eine geringere Schärfe auszeichnet. Neben fettem Oel und Myrosin enthält er an Stelle des Sinigrins das krystallisirbare Glykosid Sinalbin, welches durch Spaltung neben Zucker saures schwefelsaures Sinapin und Sinalbinsenföl liefert (*Will* und *Laubenheimer* 1880). Dieses letztere ist eine nicht flüchtige ölartige, auf der Haut blasenziehend wirkende Flüssigkeit von anfangs süsslichem, dann brennend scharfem Geschmack. Mit Wasser zerrieben, bleibt der weisse Senf daher geruchlos und gibt bei der Destillation kein ätherisches Oel, wohl aber schmeckt er brennend scharf, wenn auch etwas weniger als der schwarze Senf.

Dem ätherischen Senföle in Bezug auf Zusammensetzung und Wirkung nahestehende ätherische Oele finden sich in einer grossen Anzahl verschiedener anderer Cruciferen. Durch besondere Schärfe ausgezeichnet ist das dem bekannten Meerretig, Krenn, Radix Armoraciae, der Wurzel von Cochlearia Armoracia L., zukommende, welche im frischen Zustande in Scheiben zerschnitten oder zerquetscht auf

der Haut rasch lebhaftes Brennen und Röthung erzeugt und in dieser Art auch als hautreizendes Volksmittel benützt wird.

154. Herba Cochleariae, Löffelkraut. Ph. Germ. Das frische blühende Kraut von Cochlearia officinalis L., einer 2jährigen, in der kalten Zone an Meeresküsten, im Innern der Continente auf salzhaltigem Boden und auf höheren Gebirgen wachsenden, hin und wieder in Gärten cultivirten Crucifere.

Im ersten Jahre treibt die Wurzel nur eine Rosette aus sehr langgestielten, etwas fleischigen, rundlich herzförmigen randschweifigen Blättern; erst im zweiten Jahre erscheint der Stengel mit wechselständigen Blättern und weissen, in einer endständigen Traube angeordneten Blüthen.

Das frische Kraut entwickelt beim Zerreiben einen scharfen senfartigen Geruch und besitzt einen kressenartigen scharfen Geschmack. Durch Destillation mit Wasser erhält man daraus höchstens $^1/_2$ pro Mille ätherisches Oel. Dasselbe ist in der Pflanze nicht fertig gebildet vorhanden, sondern entsteht unter ganz ähnlichen Bedingungen wie jenes des schwarzen Senfs beim Zerquetschen des Krautes unter der Einwirkung eines dem Myrosin analogen, vielleicht damit identischen Körpers. Durch's Trocknen wird die Wirksamkeit dieses letzteren aufgehoben, denn das trockene Kraut hat keine Schärfe und gibt auch kein ätherisches Oel, wohl aber wenn es mit Myrosin zusammengebracht wird.

Das Löffelkraut besitzt eine dem Senf und Meerrettig ähnliche, wenn auch, entsprechend seinem geringen Gehalt an ätherischem Oel, weit schwächere Wirkung. Es steht (seit *Wier* 1557) als Antiscorbuticum in Ruf (besonders bei Seescorbut), und zwar das frische Kraut als Salat genossen, oder der daraus gepresste Saft (zu 1 Esslöffel m. t. für sich oder mit Citronensaft), oder in Form des Löffelkrautgeistes, Spiritus Cochleariae Ph. Germ., einem Destillate aus 8 Th. Herba Cochlear., Spirit. Vini und Aq. aa. 3 Th. auf 4 Theile. Klare farblose Flüssigkeit von eigenthümlichem Geruch und brennend-scharfem Geschmacke. Sp. G. 0,908—0,918. Intern zu 2,0—4,0 m. t., häufiger extern für sich oder mit Wasser verdünnt zu antiscorbutischen Collutorien und Gargarismen, zu Zahntincturen etc.

Eine dem Löffelkraute ähnliche Wirkung kommt noch anderen Pflanzen aus der Familie der Cruciferen zu, so der Kresse, Lepidium sativum L., der Brunnenkresse, Nasturtium officinale R. Br., dem Wiesenschaumkraute, Cardamine pratensis L. u. a., welche speciell auch als Antiscorbutica und zu Frühlingscuren (pag. 23 u. 189) hin und wieder noch Anwendung finden.

Den ätherischen Oelen der Cruciferen analoge Körper bedingen auch die örtlich scharfe Wirkung der Zwiebeln verschiedener Lauch-(Allium-)Arten, wie namentlich des bei uns allgemein in der Küche benützten Knoblauchs, Allium sativum L. und der Zwiebel, Allium Cepa L., welche noch vielfach seitens des Volkes bei verschiedenen Krankheiten, als Anthelminthica, Diuretica, Expectorantia, Epispastica etc. Verwendung finden.

155. Herba Sabinae, Summitates s. Frondes Sabinae, Sevenkraut, Sadebaumspitzen. Die getrockneten Zweigspitzen von Juniperus Sabina L. (Sabina officinalis Gark.), einem immergrünen, meist niedrigen Baume oder Strauche im mittleren und südlichen Europa, in einem Theile von Asien und Nordamerika, nicht selten angepflanzt in Gartenanlagen und Bauerngärten im Gebirge.

Dicht gedrängte Zweige mit sehr kurzen, steifen, auf dem Rücken mit einem länglichen vertieften Oelbehälter (Drüse) versehenen Blättern, von denen die jüngeren vierzeilig, dachziegelförmig, rautenförmig, stumpflich, die älteren mehr weniger von einander entfernt, abstehend und spitz sind. Geruch eigenthümlich, stark, unangenehm balsamisch, lange haftend; Geschmack widrig gewürzhaft, zugleich herbe und bitter.

Der wirksame Bestandtheil des Sevenkrautes ist ein dem Terpentinöl isomeres ätherisches Oel, zugleich der Träger des Ge-

ruches und zum Theil auch des Geschmackes desselben. Frische Zweige geben davon bis 4%, die an kurzen gekrümmten Zweiglein einzeln sitzenden, rundlich-eiförmigen, blau bereiften schwarzen Beerenzapfen ca. 10%. Es ist frisch fast farblos, höchstens blassgelb, hat ein spec. Gew. von 0,88—0,94 und löst sich in jedem Verhältnisse in Alkohol.

Husemann hebt zur Begründung des Ausspruches, dass das ätherische Oel der alleinige Träger der (toxischen) Wirkung der Sabina sei, hervor, dass älteres trockenes Kraut viel schwächer (toxisch) wirke, als frisches Kraut, und ebenso Decocta und Infusa weniger intensiv wirken als Herba Sabinae in Substanz. Nach *Buchheim* dagegen enthält das Sevenkaut neben dem ätherischen Oele noch einen anderen Stoff, vielleicht ein Säureanhydrid, welcher schon in ziemlich kleinen Mengen tödtlich ablaufende Vergiftungen produciren könne.

Oertlich wirkt Oleum Sabinae aeth. wie andere verwandte ätherische Oele und ebenso auch das Sevenkraut selbst reizend und entzündungserregend.

Nach der internen Einführung kleiner oder mässig grosser Gaben beobachtet man allenfalls unbehagliches Gefühl im Magen und bei wiederholter Anwendung zuweilen grössere Pulsfrequenz, vermehrte Harnabsonderung oder nur häufigeren Drang zum Uriniren, unter Umständen Vermehrung oder Eintreten der Menstruation. Auf grosse Gaben treten Erscheinungen einer mehr oder weniger heftigen Magendarmentzündung (Unterleibschmerzen, Erbrechen, Durchfall, beide manchmal blutig) auf, verbunden mit Symptomen einer Reizung der Urogenitalorgane (Strangurie, selbst Hämaturie, unter Umständen Metrorrhagie und Abortus). In schweren Vergiftungsfällen können sich Convulsionen einstellen, es kommt zur allgemeinen Anästhesie und im Coma erfolgt der Tod, meist erst nach einigen (4—5) Tagen, seltener innerhalb der ersten 12—24 Stunden.

Die Erscheinungen der Sabinavergiftung bei Thieren sind ganz ähnlich jenen beim Menschen. Nach *Mitscherlich* (1843) wurden Kaninchen durch 8,0 Oleum Sabinae in $7^1/_2$ Stunden, durch 15,0 in $6^1/_2$ Stunden getödtet. Die Vergiftungserscheinungen bestanden Anfangs in heftiger Aufregung, vermehrter Harnentleerung, später in Mattigkeit, Unempfindlichkeit, Lähmung der Gliedmassen, Dyspnoë etc. Der Tod erfolgte nach langer Agonie. Die Section ergab blos starke Abstossung des Epithels und starke Füllung der Blutgefässe des Darmes; die Nieren waren sehr blutreich und die Reizbarkeit der Muskeln dauerte sehr lange nach dem Tode an. *v. Schroff* fand überdies in dem die Blase strotzend füllenden Harne Blutkörperchen und Faserstoffcylinder.

Vergiftungen mit Sevenkraut kommen bei Menschen nicht selten vor in Folge seiner Benutzung (Pulver, Infus. und Abkochung), seltener des ätherischen Oeles, in verbrecherischer Absicht als Abortivum.

Als solches ist es in manchen Gegenden beim Volke sehr bekannt. Dass es als Abortivum wirken kann, ist wohl nicht zweifelhaft, wohl aber, wie diese Wirkung zu Stande kommt. Manchmal mag der Abortus Folge sein des durch das in grösserer Menge genommene Mittel hervorgerufenen starken Erbrechens, in der Regel aber ist er, wie *Husemann* hervorhebt, abzuleiten von dem Andrange des Blutes zu den Beckenorganen und der Hyperämie des Uterus, welche zur vorzeitigen Ablösung der Placenta führt, nach *Röhrig* (1878) von den durch das Mittel hervorgerufenen Uteruscontractionen. Jedenfalls ist aber die abortive Wirkung keineswegs eine sichere, wie namentlich jene Fälle beweisen, wo nach grossen Gaben schwere Vergiftung und selbst der Tod erfolgte, ohne dass es zum Abortus gekommen wäre.

Ueber die Grösse der letalen Dosis lassen sich aus den bekannt gewordenen Vergiftungsfällen keine sicheren Anhaltspunkte ableiten. Für die Diagnose der Sabinavergiftung wichtig ist der Geruch des Erbrochenen nach Sabinaöl, eventuell der mikroskopische Nachweis von Theilen der Herba Sabinae in demselben.

Therapeutisch verwendet man Herba Sabinae selten mehr intern als Emmenagogum bei Amenorrhoe und Menostasie. *Pereira* rühmt das Sevenkraut als das sicherste unter allen emmenagogen Mitteln.

Früher wurde es auch als Diureticum und als Anthelminthicum verwendet. Häufiger macht man von ihm extern als örtlich reizendes Mittel Gebrauch.

Intern zu 0,3—1,0! p. dos., 2,0! p. die (Ph. Germ.) in Pulv., Pill., Infus. (5,0—15,0 : 200,0 Col., 2—3stündl. 1 Essl.). Extern als Streupulver oder in Salben zur Beseitigung von Condylomen, Warzen etc., seltener im Aufguss zu reizenden Injectionen, Bähungen und Waschungen (Rp. 17).

Ph. Germ. hat 1. Extractum Sabinae, Sadebaumextract, wässerig weingeistiges E. von gewöhnlicher Consistenz. Intern zu 0,02—0,2! p. dos., 1,0! p. die (Ph. Germ. I.) in Pillen; pharmaceutisch zur Bereitung von 2. Unguentum Sabinae, Sadebaumsalbe, aus 1 Th. Extract. S. und 9 Th. Unguent. cereum unmittelbar vor der Dispensation zu bereiten. Extern als reizende Verbandsalbe (bei Condylomen, torpiden Geschwüren), zu reizenden Einreibungen.

Das Sadebaumöl, Oleum Sabinae, wird intern zu $^1/_2$—3 gtt. (c. 0,03 bis 0,2) pro dos. im Elaeosaccharum, in Pillen oder in alkoholischer Lösung, extern zu reizenden Einreibungen (Liniment., Unguent.), Einpinselungen etc. seltener benützt.

Von ähnlich wirkenden und theilweise auch analog verwendeten Coniferen seien hervorgehoben:

1. Juniperus Virginiana L. (Sabina Virg. Berg), in Nordamerika zu Hause, bei uns häufig in Gartenanlagen gepflanzt, mit mehr abstehenden, schwächer riechenden Zweigen als jene unseres Sadebaumes, die übrigens gleich dem aus ihnen destillirten ätherischen Oele, dem sogenannten Cedernöl, in ähnlicher Art, namentlich auch als Abortivum benützt werden.

2. Thuja occidentalis L., der bekannte Lebensbaum, gleichfalls aus Nordamerika stammend und gleich dem aus China und Japan eingeführten morgenländischen Lebensbaume, Biota orientalis Endl., bei uns sehr häufig, besonders auf Friedhöfen angepflanzt. Die Zweige, früher als Frondes Thujae officinell, geben ca. 1% eines scharfen ätherischen Oeles.

3. Taxus baccata L., der in Gebirgswäldern des mittleren und südlichen Europa wild wachsende, sonst häufig angepflanzte Eibenbaum, dessen Zweige (Frondes Taxi) nach *v. Schroff's* Untersuchungen (1859) in nicht geringem Grade giftig sind. Nach *Lukas* ist der wirksame Bestandtheil derselben das Taxin, welches *Marmé* (1876) als ein weisses krystallinisches, geruchloses, sehr bitter schmeckendes Pulver mit den sonstigen Eigenschaften eines Alkaloids erhielt.

B. Acria aromatica. Gewürzhafte scharfstoffige Mittel.

Vegetabilische Arzneikörper mit einem Gehalte an ätherischen Oelen und Harzen, welche beim Kauen reflectorisch eine starke Speichelsecretion und in mässigen Gaben intern genommen, eine vermehrte Absonderung des Magensaftes veranlassen. Einige von ihnen finden daher als Mundmittel (Masticatoria, Sialagoga) besonders bei Zahnschmerzen, andere vorzüglich als verdauungsbefördernde Mittel (Stomachica, Digestiva), und zwar eine theils therapeutische, theils (als scharfe Gewürze) eine ausgedehnte diätetische Anwendung. Mehrere stehen nach Art der Balsamica im Gebrauche.

156. Radix Pyrethri, Radix Pyrethri Romani, Römische Bertramwurzel. Ph. A. Die getrocknete Wurzel von Anacyclus Pyrethrum Dc., einer im mediterranen Afrika einheimischen ausdauernden Composite.

Sie ist gewöhnlich einfach, spindelförmig oder fast cylindrisch, an der Oberfläche braun, tief-längsfurchig, hart, ebenbrüchig, geruchlos, gekaut von anhaltend brennendem Geschmack, stark speichelziehend. Ihr Querschnitt zeigt einen grobstrahligen Holzkörper und zahlreiche schwarzbraune Balsambehälter in der Rinde und in den Markstrahlen des Holzkörpers. Der Inhalt dieser letzteren birgt wohl den wirksamen Bestandtheil, als welchen *Buchheim* (1876) ein Alkaloid, Pyrethrin, ansieht, welches analog dem Piperin (pag. 513) mit alkoholischer Kalilösung sich spalten lässt in Piperidin und

in die der Piperinsäure ähnliche, aber nicht damit identische Pyrethrinsäure. Die Wurzel ist sonst reich an Inulin (bis 50%) und enthält Spuren eines ätherischen Oeles.

Früher fand sie als Kaumittel bei Zungenlähmung Anwendung, jetzt allenfalls noch bei Zahnschmerzen benützt, besonders in Form der offic. Tinctura Spilanthis composita (T. Pyrethri composita; siehe den folgenden Artikel).

Die in einigen Ländern officinelle kaum halb so dicke deutsche Bertramwurzel, Radix Pyrethri Germanici, von der in Süd-Europa einheimischen, hier und da cultivirten 1—2jährigen Composite Anacyclus officinarum Hayne, soll schärfer sein, als die römische. Ein aus ihr dargestelltes braunes scharfes Weichharz hat *Parisel* (1833) als Pyrethrin bezeichnet.

157. Herba Spilanthis, Parakressen-Kraut. Ph. A. Das blühende Kraut von Spilanthes oleracea Jacq., einer einjährigen, in Süd-Amerika einheimischen, bei uns in Gärten cultivirten Composite.

Es ist ausgezeichnet durch gegenständige, langgestielte, eiförmige, ausgeschweift-gezähnte Blätter und sehr langgestielte, kurz-kegelförmige, nicht strahlende, goldgelbe Blüthenkörbchen, besitzt einen eigenartigen unangenehmen Geruch und selbst im getrockneten Zustande einen ausserordentlich scharfen, brennenden Geschmack, begleitet von sehr starker Speichelabsonderung. Nach *Beral* und *Buchner* ist der Träger dieser Wirkung ein scharfes Harz, nach *Lassaigne* ein scharfes ätherisches Oel, nach *Buchheim* (1876) enthält das Kraut in geringer Menge ein wahrscheinlich mit dem Pyrethrin (s. oben) identisches Alkaloid.

Ist in die Pharmacopoe lediglich zur Bereitung der gegen Zahnschmerzen gebrauchten Parakressenkrauttinctur, Tinctura Spilanthis composita (Tinctura Paraguay-Roux), einer Digestionstinctur aus 25,0 Herba Spilanthis, 20,0 Rad. Pyrethri und 120,0 Spirit. Vini conc. aufgenommen worden.

158. Radix Zingiberis, Rhizoma Zingiberis, Ingwer. Der Wurzelstock von Zingiber officinale Rosc., einer im tropischen Asien einheimischen, dort, sowie in anderen heissen Gegenden cultivirten Zingiberacee, entweder blos gewaschen und einfach an der Sonne getrocknet (ungeschälter Ingwer) oder vor der Trocknung von den äusseren Gewebsschichten theilweise oder ganz befreit (geschälter Ingwer), oder überdies noch gekalkt und gebleicht.

Es sind bis 1 Decimeter lange, etwas flache, einseitig, zweiseitig oder fast handförmig verzweigte Stücke mit bald kurzen, knollig aufgetriebenen, bald etwas verlängerten abgeflachten Gliedern und Aesten, im Bruche meist körnig-mehlig und etwas faserig; jene des ungeschälten Ingwers an der Oberfläche mit gelblich-braunem runzeligen Kork, die des halbgeschälten Ingwers an den vom Korke entblössten Stellen fast schiefergrau, die des geschälten Ingwers blassgelblich oder röthlichbraun, längsrunzelig, häufig von Kalk weiss bestäubt. Von den zahlreichen Ingwersorten kommt bei uns hauptsächlich der Jamaika- und der Bengal-Ingwer vor. Ersterer gehört zu den geschälten weissen, letzterer zu den halbgeschälten Sorten, welche allein zum officinellen Gebrauch (Ph. A. et Germ.) vorgeschrieben sind.

Der Ingwer besitzt einen angenehmen aromatischen Geruch und einen brennend gewürzhaften Geschmack. Neben reichlichem Amylum (bis 20%), Gummi, Zucker etc. enthält er nach den Untersuchungen von *Thresh* (1879, 1882) ein weisses, krystallinisches und ein rothes weiches Fett, zwei Harzsäuren, ein neutrales Harz, Spuren eines Alkaloids, ätherisches Oel (1—2% etwa) und als Träger des scharfen Geschmackes und der hauptsächlichsten Wirkung der Droge eine als Gingerol bezeichnete halbflüssige hellrothe Substanz; das ätherische Oel ist dünnflüssig, strohgelb, von kampherartigem Geruch und gewürzhaftem, nicht scharfem Geschmack, ein sehr complicirtes Gemenge von Kohlenwasserstoffen und deren Oxydationsproducten darstellend.

Oertlich wirkt der Ingwer auf Schleimhäute stark reizend und erzeugt auch, gepulvert und mit heissem Wasser angerührt applicirt, auf

der äusseren Haut Brennen und Röthung. Man hält ihn für ein gutes Stomachicum und Carminativum. Er gehört zu den scharfen Gewürzen und wird hauptsächlich als solches, in manchen Ländern mit besonderer Vorliebe und sehr allgemein benützt, theils als Zusatz zu Speisen, theils auch der frische Wurzelstock in Zucker eingemacht (Conditum Zingiberis), wie er aus China und Westindien in den Handel gelangt, als sehr wohlschmeckendes populäres Magenmittel.

Medicinisch wird er seltener für sich benützt, intern (0,2 bis 1,0 in Pulv., Pill., Infus. mit Wasser und Wein, 1:10) und extern (als Kaumittel, im Infus. als Gurgelmittel bei Anginen etc.), meist nur pharmaceutisch als Bestandtheil mehrerer offic. zusammengesetzter Mittel (Aqua aromatica spirituosa, Electuarium aromaticum Ph. A., Tinctura aromatica Ph. Germ.).

Ph. Germ. hat eine Ingwertinctur, Tinctura Zingiberis (aus grobgepulvertem Ingwer mit verdünntem Weingeist, 1:5), welche man intern als Stomachicum zu 10—25 gtt. (0,5—1,0), extern zu Zahntropfen verwendet.

159. Radix Zedoariae, Rhizoma Zedoariae, Zittwerwurzel, der getrocknete Wurzelstock von Curcuma Zedoaria Rosc., einer südasiatischen Zingiberacee.

Kommt vorwaltend im Handel vor, in harten, ebenbrüchigen, höchstens 4 Cm. im Durchmesser betragenden, 5—10 Mm. dicken Querscheiben von schmutzig weisslicher oder grauröthlicher Farbe, eigenthümlichem aromatischen Geruch und gewürzhaft-bitterem Geschmack. Enthält als wichtigste Bestandtheile ein ätherisches Oel (ca. 1%) und ein Weichharz von gewürzhaft-bitterem Geschmack.

Blos pharmaceutisch benützt als Bestandtheil des Acetum aromaticum Ph. A., der Tinctura amara und Tinct. Aloës composita Ph. Germ.

160. Rhizoma Galangae, Radix Galangae, Galgantwurzel Ph. Germ., der getrocknete Wurzelstock von Alpinia officinarum Hance, einer südchinesischen Zingiberacee.

Cylindrische, etwa kleinfingerdicke einfache, meist aber wenig- und kurzästige, knieförmige, quergeringelte, zähe, holzige, aussen braunrothe, im Innern zimmtbraune Stücke von eigenthümlichem gewürzhaften Geruch und Geschmack. Enthalten neben reichlichem Stärkemehl, Gerbstoff etc. vorzüglich ätherisches Oel (1/2%) und ein scharfes Harz *(Bucholz)*. Das von *Brandes* (1839) gefundene krystallisirbare Kampherid (eine geruch- und geschmacklose indifferente Substanz) ist auch von *Jahns* (1881) erhalten worden neben den gleichfalls krystallirbaren verwandten Alpinin und Galangin.

Nur als Volksmittel in manchen Gegenden und pharmaceutisch als Bestandtheil der Tinctura aromatica Ph. Germ.

Hierher gehört auch die in manchen Ländern, besonders in Süd-Asien, als Gewürz (Curry-powder) viel verwendete Gilbwurzel, Rhizoma (Radix) Curcumae, von der südasiatischen Zingiberacee Curcuma longa L., welche neben ätherischem Oel und Harz durch den Gehalt an einen krystallisirbaren gelben Farbstoff, Curcumin, ausgezeichnet ist und bei uns allenfalls als Färbemittel pharmaceutischen Zwecken dient.

161. Fructus Capsici, Piper Hispanicum, P. Indicum, Spanischer oder Türkischer Pfeffer, Paprika. Ph. Germ. Die getrockneten reifen beerenartigen Früchte von Capsicum annuum L., einer ursprünglich Südamerika angehörenden, jetzt in zahlreichen Spielarten in heissen und wärmeren Gegenden der Erde (bei uns besonders in Ungarn) sehr allgemein cultivirten Solanacee.

Sie sind verlängert-kegelförmig, an 5—8 Cm. lang, leicht, mit dünnem, mürbem, glänzend rothem, seltener rothbraunem oder gelbem, blasig runzeligem Pericarp, am Grunde von einem flachen, 5—6zähnigen Kelche gestützt, der in einen gekrümmten oder

geraden Fruchtstiel übergeht, im oberen Theile ein-, im unteren 2—3fächerig, mit zahlreichen flachen, scheibenrunden, ca. 4 Mm. breiten gelblichen Samen.

Unter den Bezeichnungen Guinea- und Cayenne-Pfeffer sind die in England officinellen weit kleineren Früchte von Capsicum fastigiatum Bl., einer gleichfalls sehr allgemein cultivirten Art, bekannt. Sie liefern namentlich einen grossen Theil der als Gewürz bei uns im gemahlenen Zustand verkauften „Paprika".

Der spanische Pfeffer schmeckt sehr stark und anhaltend brennend-scharf; sein Staub reizt heftig zum Niesen. Als Träger dieser Wirkung wurde von *Bucholz* (1817) und *Braconnot* eine durch Behandlung des alkoholischen Extracts der Früchte mit Aether erhaltene rothgelbe schmierige Masse, Capsicin, angegeben, von *Buchheim* (1873) eine als Capsicol bezeichnete braunrothe ölige, sehr scharf schmeckende, auf der Haut Brennen und Entzündung hervorrufende Substanz; ein dieser ähnliches, jedoch örtlich weniger reizend wirkendes Präparat haben *Fleischer* und *Ember Bogdan* (1877) aus in Ungarn erzielten Capsicum-Früchten dargestellt. *Thresh* erhielt (1876, 1877) aus dem Cayenne-Pfeffer einen krystallisirbaren Körper, Capsaicin ($C_9 H_{14} O_2$ nach *Buri*), dessen Dämpfe ausserordentlich reizend auf Schleimhäute wirken und welcher auf der Haut Blasenbildung veranlasst. Die Existenz eines flüchtigen Alkaloids im spanischen Pfeffer, vom Geruche des Coniins, von *Felletár* (1869) zuerst nachgewiesen, wird von *Flückiger, Dragendorff* und *Thresh* bestätigt. Aus den Früchten von Capsicum fastigiatum bekam *Flückiger* in geringer Menge ein krystallisirbares Fett, gemischt mit Spuren eines nach Petersilie riechenden ätherischen Oeles.

Die hauptsächlichste Verwendung findet der spanische Pfeffer als beliebtes scharfes Gewürz; therapeutisch wird er bei uns selten, häufiger in manchen Ländern, wie in England und in den Tropen intern und extern benützt. Intern als Stomachicum bei Dyspepsie torpider Individuen, Potatoren etc., bei Gicht und Rheumatismus, gegen Wechselfieber, wo er in manchen Gegenden, z. B. in Ungarn, wie Pfeffer mit Branntwein, volksthümliches Mittel ist. Intern zu 0,05—0,2 p. d. in Pulv. und Pillen; extern als Zusatz zu reizenden Cataplasmen, zur Verschärfung des Senfteiges.

Tinctura Capsici, Spanisch-Pfeffertinctur, Ph. Germ. (1 : 10). Intern zu 0,3—1,0 (10—30 gtt. p. d. m. t. in einem schleimigen Vehikel. Extern zu reizenden Einreibungen (bei Lähmungen, Frostbeulen), zu Zahntropfen, als Zusatz zu Mund- und Gurgelwässern.

162. Fructus Cubebae, Cubebae, Cubeben. Die vor der völligen Reife gesammelten und getrockneten Steinfrüchte von Piper Cubeba L. fil. (Cubeba officinalis Miq.), einem auf Java, Sumatra und Borneo wild vorkommenden, auf den beiden erstgenannten Inseln auch im Grossen cultivirten Kletterstrauche aus der Familie der Piperaceen.

Sie sind fast kugelig, mit 4—5 Mm. Durchmesser, am Grunde in einem bis 1 Cm. langen Stiel zusammengezogen (Piper caudatum), an der Oberfläche grob-netzrunzelig, grau- bis schwarzbraun, einsamig, von eigenthümlichem aromatischen Geruch und gewürzhaft scharfem, zugleich etwas bitterem Geschmack. Enthalten als eigenthümliche Bestandtheile: 1. ein ätherisches Oel, welches der Hauptmasse nach aus einem bei 264° siedenden Kohlenwasserstoff ($C_{15} H_{24}$, Cubeben) besteht und zuweilen in der Kälte Krystalle von Cubebenhydrat oder Cubebenkampher ausscheidet. Durchschnittlich geben gute Cubeben 10% ätherisches Oel; 2. einen indifferenten krystallisirbaren, geruch- und geschmacklosen, in kaltem Wasser fast unlöslichen, in heissem Alkohol und in Aether leicht löslichen Körper, Cubebin ($2^1/_2$% nach *E. Schmidt*); 3. ein amorphes Harz (ca. 4—7%), von *Bernatzik* als amorphes Cubebin bezeichnet, da es die Eigenschaften des Vorigen mit Ausnahme der Krystallisationsfähigkeit besitzt und in das sich auch ersteres nach Einwirkung höherer Wärmegrade (220° C.) überführen lässt. Ausserdem fand sich in dem aus einem grösseren Quantum ätherischen Cubebenextractes ausgeschiedenen Harzgemenge nach dem Abdestilliren des ätherischen Oeles und Behandeln des Rückstandes mit alkoholischer Kaliumhydroxydlösung neben krystallisirbarem und amorphem Cubebin eine Harzsubstanz, die mit Baryt eine in Wasser lösliche, beim Abkühlen krystallisirende Verbindung, und von ihrer Base abgeschieden, eine weisse, amorphe, bei 56° C. schmelzende, an der Luft sich bald bräunende, fast ge-

schmacklose, in Alkohol, Aether und Chloroform lösliche Masse darstellte, welche *Bernatzik* Cubebensäure nannte und die verschieden von der von *Schmidt* damit bezeichneten Harzsäure ist. Bei einer zweiten Untersuchung mit gepulverten Cubeben gelang *Bernatzik* nicht mehr die Darstellung jener Harzsäure, dafür wurde reichlich Cubebenkampher gewonnen, während dieser im ätherischen Oele des vorerwähnten Extractes fehlte, da er wahrscheinlich beim Abdestilliren und Verdunsten des ätherischen Cubebenextractes sich verflüchtigt haben mochte.

Das ätherische Oel ist der Träger des Geruches und grösstentheils auch des Geschmacks der Cubeben, sowie der für die physiologische Wirkung dieser Droge hauptsächlich, wenn auch gewiss nicht ausschliesslich in Betracht kommende Bestandtheil. Es wirkt in dieser Hinsicht ganz analog dem Copaivaöl.

Bernatzik sah nach 6,0, in 2—3stündlichen Dosen innerhalb 24 Stunden genommen, Gefühl von Wärme im Magen, Eingenommenheit des Kopfes, Schwindel, etwas schmerzhaftes Harnlassen, geringe Steigerung der Pulsfrequenz und der Temperatur, nach weiteren 10,0 (am nächsten Tage in getheilten Gaben) erschwertes Schlingen beim Einnehmen des Mittels, Steigerung der Pulsfrequenz und Temperatur, Kollern im Unterleib mit nachfolgender breiiger Stuhlentleerung eintreten. Im Harn, sowie in den Fäces liess sich das Oel nur im verharzten, resp. halbverharzten Zustande nachweisen. Doch wurden auch schon nach kleineren Gaben des ätherischen Oeles ausser den obigen stärkere Erscheinungen, Erbrechen, Durchfall, fieberhafter Zustand etc. beobachtet *(Schmidt)*. Das Cubebin bringt selbst zu 16,0, in 4 Dosen getheilt innerhalb 24 Stunden genommen, keine Befindensstörung hervor; es ist im Harn, dessen Harnsäuregehalt bedeutend zunimmt, nachweisbar *(Bernatzik)*.

Die Cubeben selbst wirken in kleinen Gaben ähnlich anderen verwandten Gewürzen, namentlich dem Pfeffer, anregend auf die Verdauung; in grossen Dosen rufen sie ähnliche Erscheinungen hervor, wie sie oben für das ätherische Cubebenöl angegeben wurden. Manchmal beobachtet man, wie nach Copaivabalsam das Auftreten eines Exanthems (Urticaria, Roseola, Papeln), zuweilen unter Erscheinungen eines mehr weniger hochgradigen Fiebers. Sehr grosse Gaben sollen selbst schwere cerebrale Erscheinungen (Delirien, Convulsionen) bedingen können.

Die Cubeben werden gegenwärtig fast ausschliesslich nur als Antigonorrhoicum, gleich dem Copaivabalsam, und mit ihm häufig combinirt medicinisch benützt. Vom Copaivabalsam haben sie im Allgemeinen den Vorzug, milder zu wirken und die Verdauung weniger zu beeinträchtigen. Das Zustandekommen der Heilung des Trippers denkt man sich in analoger Art wie beim Copaivabalsam. In neuerer Zeit sind sie auch von verschiedenen Seiten *(Cadet de Gassicourt, Trideau, Reverley Robinson)* gegen Diphtheritis gerühmt worden.

Man gibt sie intern zu 1,0—5,0 p. dos. m. t., bis 30,0 und darüber p. die in Pulv., Bissen, Pillen, Electuar.; auch überzuckert in toto (Cubebae conditae), geröstet (C. tostae) und vom ätherischen Oel befreit (C. praeparatae).

Extractum Cubebarum, Cubebenextract, Ph. A. et Germ. Dünnes alkoholisch-ätherisches Extract von brauner Farbe, in Wasser unlöslich. Intern zu 0,3—1,0 p. dos., bis 5,0 p. die, am besten in Gallertkapseln allein oder mit Bals. Copaivae, oder in Combination mit Cubebenpulver in Pillen, Bissen oder Electuarien (Rp. 191, 199).

Pfeffersorten. Die nicht völlig reifen getrockneten Früchte von Piper nigrum L., einem in Wäldern der Malabarküste wild vorkommenden, in verschiedenen Theilen des tropischen Asiens und Amerikas cultivirten Kletterstrauche aus der Familie der Piperaceen, sind der als Gewürz allgemein bekannte schwarze Pfeffer, Piper nigrum, während die reifen Beeren derselben Stammpflanze, nach mehrtägiger Maceration in Wasser und nachfolgender Trocknung von den äussersten Gewebsschichten durch Reiben befreit, den sogenannten weissen Pfeffer, Piper album, geben. Der bei uns wenig gebrauchte sogenannte lange Pfeffer, Piper longum, stellt die getrockneten unreifen kolbenartigen Fruchtstände von Piper officinarum Dc., zum Theil auch jene von Piper longum L., ostindischen Piperaceen, dar.

Neben reichlichem Stärkemehl und nicht näher untersuchten harzartigen Körpern enthält der Pfeffer als wichtigste Bestandtheile: 1. ein ätherisches Oel (1—2% im schwarzen Pfeffer), welches nach *Flückiger* durch fractionirte Destillation in drei Hauptantheile, Kohlenwasserstoffe von verschiedenem Siedepunkt, getrennt werden kann; es ist der Träger des bekannten schwachen eigenartigen Geruches des Pfeffers; 2. das krystallisirbare Alkaloid Piperin (5—9%), welches beim Kochen mit alkoholischer Kalilösung sich in Piperidin (eine flüssige sauerstofffreie Base) und piperinsaures Kali spalten lässt. Nach *Buchheim* enthält der Pfeffer ausserdem noch ein zweites amorphes, ebensowenig wie Piperin mit Säuren Salze bildendes, beim Kochen mit alkoholischer Kalilösung in Piperidin und chavicinsaures Kali zerfallendes Alkaloid, das Chavicin, welches die hauptsächlichste Ursache der Schärfe des Pfeffers sein soll.

Auf der äusseren Haut ruft der Pfeffer, in passender Form applicirt, Röthung und selbst Entzündung hervor. Intern eingeführt befördert er in kleinen Gaben die Verdauung, während grosse Mengen gastroenteritische und angeblich selbst schwere cerebrale Erscheinungen hervorrufen können. Piperin bewirkt nach *Schoenderop* (1875) in grösseren Dosen (über 1,0) beim Menschen Pfeffergeschmack, Appetitlosigkeit, Kopfschmerzen; bei Hunden soll es eine Verkleinerung der Milz und auch bei Menschen eine Herabsetzung der Körpertemperatur (um 0,4—0,6°) bedingen.

Das Piperidin zeigt nach den Untersuchungen von *Kronecker* und *Fliess* (1882) in seiner physiologischen Wirkung einen auffallenden Parallelismus mit Coniin. Beide Basen sind lähmend wirkende Nervengifte, nur lähmt Piperidin wesentlich die sensible, Coniin dagegen, gleich dem Curare, die motorische Sphäre. Ersteres hebt in mittleren Dosen bei Kaltblütern die Reflexerregbarkeit auf; die Lähmung betrifft ausschliesslich die peripheren Endausbreitungen der sensiblen Nerven; die Athmung wird nach mässigen Gaben minutenlang sistirt, die Herzaction allmälig aufgehoben, jedoch bleibt der Muskel reizbar. Auch bei Warmblütern wird die Reflexerregbarkeit herabgesetzt und schwindet namentlich der Patellarreflex bald.

Die wichtigste Rolle spielt der Pfeffer als scharfes Gewürz. Es dürfte kaum einen anderen Körper dieser Art geben, welcher in gleich allgemeiner Verbreitung stünde und in gleicher Menge verbraucht würde, wie der Pfeffer. Medicinisch macht man von ihm in manchen Gegenden als Volksmittel gegen Intermittens Gebrauch (in ganzen Körnern, oder gepulvert mit Branntwein oder Wein) und auch von Aerzten wurde er eine Zeit lang in derselben Richtung verwerthet. Auch das Piperin, Piperinum, ist als Ersatzmittel des Chinins von Italien aus empfohlen worden (zu 0,5—1,0 während der Apyrexie in Pillen oder Pulvern), hatte eine ganze Reihe von Lobrednern gefunden, ohne sich behaupten zu können. Jedenfalls steht es dem Chinin entschieden nach, wahrscheinlich, weil es die Körpertemperatur nicht in gleichem Maasse wie das letztere herabsetzt (*Mosler* 1877).

Folia Matico, Matico, die getrockneten Blätter von Artanthe elongata Miq. (Piper angustifolium R. & P.), einer auf den Andes von Peru und Bolivien einheimischen Piperacee. Sie sind gestielt, lanzettförmig oder länglich-lanzettförmig, 8—20 Cm. lang, am Grunde schief-herzförmig, am Rande gleichmässig kleingekerbt, trüb grün oder braungrün, oberseits etwas rauhhaarig und dicht klein-, fast warzig-runzelig, unterseits graufilzig mit dickem Primärnerven, beiderseits desselben mit 4—9 stark vorspringenden bogenläufigen Secundärnerven und einem scharf hervortretenden gleichförmigen Netz aus tertiären Nerven, dick, starr, zerbrechlich, zerrieben von gewürzhaftem Geruch und beim Kauen von bitterem, etwas beissend-gewürzhaftem Geschmack. Enthalten neben Gerbstoff ein ätherisches Oel (ca. 2%), welches in der Kälte Krystalle eines Kamphers ausscheidet und eine als Arthantesäure von *Marcotte* (1864) angeführte krystallisirbare Substanz.

Uebrigens bezeichnet man in Central- und Süd-Amerika mit dem Namen Matico (auch wohl mit Yerba del Soldado) Pflanzen aus verschiedenen Familien, welche besonders als Wundheilmittel und Hämostatica im Gebrauch stehen. Das hier erörterte

Mittel, Bolivianisches oder Peruanisches Matico, wurde zuerst 1839 in Europa (durch *Jeffreys*) bekannt. In neuerer Zeit hat man es von Frankreich aus als Adstringens gegen Gonorrhoe, Leucorrhoe, Blasenkatarrhe etc. empfohlen und in mannigfaltigen Präparaten (*Grimault's* Matico-Injection, Matico-Kapseln, Vaginalkapseln etc.) in den Handel gesetzt.

Intern zu 0,5—2,0 p. dos. (5,0—10,0 p. die) in Pulvern, Pillen, Bissen, Electuar., Infus. oder Mac.-Inf. (15,0—30,0 : 200,0—300,0 Col., 3mal tägl. $^1/_2$—1 Essl.). Extern in Pulverform (Streupulver, Tamponade) oder Decoct (Injectionen etc.), Rp. 200. Analog auch das Ol. aether. Matico.

Radix Kawa, R. Avae, Kawa-Wurzel, Kawa-Kawa, die getrocknete Wurzel von Piper methysticum Forst. (Macropiper latifolium Miq., M. methysticum Hock. et Arn.), einer auf den Inseln des Stillen Oceans (Fidji-, Gesellschafts-, Freundschafts-, Marquesas- und Sandwich-Inseln) wild vorkommenden und in mehreren Spielarten sorgfältig cultivirten strauchartigen Piperacee. Sie kommt in ansehnlichen, allenfalls bis einige Decimeter langen und entsprechend dicken, leichten, aussen mit graubraunem Kork bedeckten, im Innern weissen, am Querschnitte zierlich concentrisch gezonten und radial gestreiften ganzen Stücken oder in Querscheiben zerschnitten im Handel vor, ist fast geruchlos, beim Kauen stark speichelziehend, bitterlich und etwas scharf schmeckend, den Speichel und die Zunge gelblich oder gelblichbraun färbend und nachträglich ein Gefühl von Taubsein der Zunge und Unempfindlichkeit zurücklassend. Neben reichlichem Amylum (49%) enthält sie ein hellgelbes ätherisches Oel, ein scharfes Harz (2%) und einen indifferenten geschmacklosen, kaum in kaltem, mehr im heissen Wasser, leicht in Alkohol und Aether löslichen krystallisirbaren Körper (1%), Kawahin oder Methysticin (*Gobley, Kuzent* 1860). Letzteres ist ein stickstofffreier indifferenter, nicht flüchtiger Körper, in langen seidenglänzenden Nadeln krystallisirend, die bei 131° schmelzen und sich in heissem Wasser, Aether und Petroläther schwer, in heissem Weingeist, Benzol und Chloroform leicht lösen (*Pomeranz* 1888). Ein weiterer krystallisirbarer geruch- und geschmackloser stickstofffreier Bestandtheil ist von *Nolting* und *Kopp* (1874) gefunden und von *Lewin* (1886) als Yangonin bezeichnet worden. Der Träger der Wirkung scheint ein braunes Harzgemenge zu sein von eigenartigem, aromatischem Geruch, welches mindestens aus zwei Harzen besteht, dem ölig-dünnflüssigen gelbgrauen α-Kawaharz und dem syrupartigen dunkelbraunen β-Kawaharz.

Bringt man nach *Lewin* ein Tröpfchen des ersteren auf die Zunge, so tritt alsbald scharfer beissender Geschmack mit nachfolgender Abnahme der Sensibilität und bald vorübergehende Salivation ein. Nach *Goldscheider* (1886) wirkt es schwächer als Cocain auf die Gefühlsnerven, besitzt jedoch die Eigenthümlichkeit, ausgezeichnet örtlich zu wirken und die Gewebe sehr schwer zu durchdringen. β-Kawaharz wirkt ähnlich, doch weniger intensiv und weniger anhaltend. Das Harzgemenge, und zwar besonders das α-Harz, weniger das β Harz, erzeugt auch, bei örtlicher Application, eine vollkommene Anästhesie der Cornea und Conjunctiva, und auch bei subcutaner Application im Bereiche der Injectionsstelle vollständige Unempfindlichkeit. Nach *Lewin's* weiteren experimentellen Untersuchungen ist Kawahin völlig indifferent; das Gleiche scheint auch für Yangonin zu gelten. Die Harze erzeugen dagegen bei Kaltblütern als locale Wirkung eine Herabsetzung der Erregbarkeit und schliessliche Lähmung der sensiblen Nerven und wahrscheinlich auch Verlust des Muskelgefühles. Nach genügender Resorption des Mittels werden aber auch die reflexvermittelnden Apparate des Rückenmarkes ergriffen, in ihrer Erregbarkeit geschwächt und schliesslich gelähmt. Bewegung und Schmerzempfindung fallen nach einander aus. Erregungszustände fehlen. Bei Warmblütern sind die Erscheinungen im Wesentlichen die Gleichen wie bei Kaltblütern. Auch hier tritt locale Unempfindlichkeit der Theile ein, mit denen das Mittel in directe Berührung kommt.

Auf ihren Heimatsinseln wird die Wurzel vorzüglich zur Bereitung (in einer allerdings wenig appetitlichen Weise) eines massenhaft verbrauchten berauschenden Nationalgetränkes verwendet. Ausser als Sialagogum, Sedativum und Tonico-amarum soll sie auch als Diaphoreticum, Diureticum und Balsamicum wirken, und wurde sie in neuerer Zeit von mehreren Seiten als vorzügliches Mittel gegen Gonorrhoe und chronische Cystitis empfohlen, in Inf., Mac.-Dec. oder in Extractform. Das Fluidextract zu 15 bis 30 gtt. in etwas Wasser nach jeder Mahlzeit (*Finger* 1888).

Im Anschlusse an die abgehandelten Piperaceen-Drogen sei noch kurz der sogenannten Betel- (Siri-) Blätter, Folia Betle, gedacht, der getrockneten Blätter von Piper Betle L. (Chavica Betle Miq.), einer in Süd-Asien wild und angebaut vorkommenden Piperacee. Sie sind langgestielt, breitei- oder herzförmig, an 8—12 Cm. lang, ganzrandig, dunkelgrün, dünn, steif, von scharf gewürzhaftem Geschmack in Folge der Anwesenheit eines ätherischen Oeles, welches nach *Eijkmann* (1887) nur in

geringer Menge darin vorkommt und bei 27° ein spec. Gew. von 0,959 besitzt. Die Blätter finden in Süd- und Ost-Asien als weitverbreitetes Genussmittel Anwendung. Man kaut sie, in Verbindung mit Stücken der sogenannten Arekanuss (pag. 276) und etwas Kalk. Das Betelkauen ist besonders ganz allgemein bei den Malayen, doch auch viel im Bereiche der mongolischen Race und der Hindus verbreitet. Freiherr *v. Bibra* schätzt die Gesammtmenge der Betelkauer auf 100 Millionen.

Cortex Coto, Cotorinde, die vor 15 Jahren zuerst unter dem Namen „China-Coto" in Europa aufgetauchte Stammrinde eines Baumes in Bolivien unbekannter Abstammung, aber dem Baue nach wahrscheinlich einer Lauracee angehörend, in bis 12 Mm. dicken, halbflachen, schweren und harten Stücken von rothbrauner Gesammtfarbe, im Bruche grobkörnig-splitterig, von eigenthümlichem, einigermassen kampherartigem Geruch und brennend-gewürzhaftem Geschmacke, auf dem Querschnitte rothbraun, mit zahlreichen eingetragenen, kleineren und grösseren, vorwaltend etwas tangential-gestreckten gelblichen Steinzellengruppen.

Wittstein untersuchte sie (1875) zuerst chemisch und fand darin neben Amylum eisengrünenden Gerbstoff, ein flüchtiges Oel, eine flüchtige, dem Propyl- oder Trimethylamin ähnliche Base und harzartige Körper; ein Jahr später isolirte *Jobst* den therapeutisch wirksamen Bestandtheil, das Cotoin, eine indifferente krystallisirbare, bei 130° C. schmelzende, selbst in kochendem Wasser schwer, leicht dagegen in Alkohol, Aether, Chloroform und Alkalien lösliche Substanz von scharfem Geschmack ($C_{20}H_{18}O_6$), welche durch wiederholte Behandlung mit kochendem Wasser in das gleichfalls krystallisirbare Anhydrid des Cotoins, das Dicotoin, übergeht. Aus einer als Paracotorinde bezeichneten, im Baue von der echten Cotorinde kaum abweichenden Sorte erhielten später (1877) *Jobst* und *Hesse* einen anderen krystallisirbaren indifferenten Körper, das Paracotoin ($C_{19}H_{12}O_6$), neben einer ganzen Reihe noch anderer indifferenter krystallisirbarer Substanzen (Leucotin, Oxyleucotin, Hydrocotoin, Dibenzoylhydrocoton) und einer krystallisirbaren Säure, Piperonylsäure ($C_8H_6O_4$). Alle diese Körper sind geschmacklos gleich dem Paracotoin, welches blassgelbe, bei 152° C. schmelzende, schwer in Wasser, leicht in Aether, Chloroform und heissem Alkohol lösliche Krystalle bildet.

Das ätherische Oel der Cotorinde ist farblos, von angenehmem Geruch, circa 0,9275 spec. Gew. und stellt ein Gemenge dar von zwei Kohlenwasserstoffen (α- und β-Paracoton) und drei sauerstoffhaltigen Verbindungen (α-, β-, γ-Paracotol).

Die physiologische Wirkung der Cotorinde und ihrer wirksamen Bestandtheile ist noch wenig erforscht. Nach *Burkart's* (1877) Versuchen an Thieren wirkt die gepulverte Rinde wohl auf wunden Hautstellen, sowie auf der Schleimhaut des Digestionstractus reizend, nicht aber auf der unversehrten Haut. Das Cotoin soll nach *Přibram* (1880) die Fäulniss des Pancreas aufhalten und das Sauerwerden der Milch verzögern, demnach antiseptische und antizymotische Wirkung besitzen; *Albertoni* (1883) fand, dass es (gleich dem Paracotoin) die Entwicklung von Bacterien und den Eintritt von Fäulniss weder in-, noch ausserhalb des Organismus zu verhindern im Stande ist, sondern dieselbe nur etwas verzögern könne; *Burkart* leugnet jede antiseptische und antizymotische Wirksamkeit des Cotoins.

Beim gesunden Menschen steigert (nach *Albertoni*) das Cotoin in mehrmals über Tag genommenen Gaben von 0,1–0,2 etwas den Appetit; irgend welche unangenehme Nebenerscheinungen sind mit seiner Darreichung nicht verbunden, insbesondere veranlasst es bei Gesunden niemals Stuhlverstopfung. Im saueren Magensafte wird es nicht gelöst, sondern erst im Darme unter dem Einflusse der Galle und des Darmsaftes; es wird sodann resorbirt und im Harn (nicht in der Milch) unverändert (in 4—6 Stunden) eliminirt. Bei Diarrhoekranken nimmt unter seinem Einflusse die Menge des Indicans im Harne ab *(Přibram, Albertoni, Burkart).*

Cotorinde ist in ihrer Heimat als Volksmittel gegen Diarrhoeen schon seit Langem gebraucht und sehr geschätzt. Auf die therapeutische Anwendung derselben in Europa machte Prof. *Gietl* in München bald nach ihrem Auftauchen in Europa aufmerksam; er fand sie, sowie eine aus ihr bereitete Tinctur (mit 85% Alkohol im Verh. von 1 : 9) sehr wirksam bei Durchfällen der verschiedensten Art und glaubt geradezu sie in dieser Beziehung als Specificum ansprechen zu müssen. Der Träger der therapeutischen Wirkung ist das Cotoin; in geringerem Masse kommt diese dem (im Preise etwas höher stehenden) Paracotoin zu, welches wieder das Leucotin, Oxyleucotin und Hydrocotoin übertrifft *(Burkart).*

Nach den zahlreichen Erfahrungen (von *Burkart, Fronmüller, Přibram, Rohrer, Albertoni* u. A.) ist das Cotoin zweifellos ein Mittel, welches als Antidiarrhoicum alle Aufmerksamkeit verdient. Es erweist sich schon in kleinen Dosen wirksam.

Wie diese Wirkung zu Stande kommt, darüber gehen die Ansichten auseinander. *Burkart* hält es für ein den Pfefferarten sich anschliessendes Acre; es wirke reizend auf die Hemmungsnerven; eine antiseptische und antizymotische Wirkung gehe ihm ebenso ab, wie eine adstringirende und narkotische; dagegen glaubt *Přibram* jenen Effect von seiner supponirten antizymotischen und antiseptischen Wirksamkeit ableiten zu können. *Albertoni* endlich nimmt auf Grund seiner experimentellen Untersuchungen an, dass das Cotoin nicht durch Mässigung der Darmperistaltik antidiarrhoisch wirke, da es bei Gesunden keinen Einfluss auf jene ausübt und nicht stopfend wirkt, sondern dadurch, dass es, indem es wie kein bisher bekanntes Mittel eine active Erweiterung der Darmgefässe hervorruft, die Ernährung und den Wiederersatz der Darmschleimhaut fördert und so die Resorption begünstigt, deren Störung bei Durchfällen eine gewiss sehr wichtige Rolle spielt. Es stelle somit das Cotoin die Function des Darmepithels, seine Fähigkeit zur Resorption, her.

Nach den vorliegenden Erfahrungen verdienen die Cotopräparate und darunter vor Allen das Cotoin angewendet zu werden bei verschiedenen Formen des Durchfalles bei Erwachsenen sowohl, wie speciell auch bei Kindern. Bei bereits vorhandenen Darmgeschwüren scheint es ohne Wirkung zu sein; contraindicirt ist es bei hyperämischen Zuständen des Darmes und bei Neigung zu Darmblutungen *(Albertoni)*. *Fronmüller* hat es auch in einigen Fällen von colliquativen Schweissen der Phthisiker wirksam befunden, *Bälz* in Tokio (das Paracotoin) in mehreren Fällen von Cholera, gegen welche es auch von *Burkart* und *v. Jobst* sehr warm empfohlen wurde (intern und subcutan).

Cortex Coto in pulvere intern zu 0,5 p. dos., 4—6mal tägl. *(Gietl)*; bei Kindern 0,1—0,3 in 10 Dosen abgetheilt, davon stündl. 1 Pulver *(Rohrer)*. Rp. 8, 37. Auch als Vinum cortic. Coto (10tägige Macerat. von 30,0 Cort. Coto mit 1000,0 Vinum Malagense).

Tinctura Coto, Cototinctur, 2stündl. 10 gtt. *(Gietl)*; 15—30 gtt. stündl. mit etwas Zuckerwasser; 4—10 gtt. bei Kindern *(Rohrer)*.

Cotoinum purum, zu 0,1—0,3 p. die *(Fronmüller)*; 0,3 p. die bei Erwachsenen, 0,05—0,15 p. die bei Kindern *(Rohrer)*; 0,15—0,2 p. dos. (*Albertoni*, der grosse Dosen vorzieht); 0,2 $^1/_2$—1stündl. (gegen Cholera, *Burkart & Jobst*), in Pulvern, in Oblaten oder mit Saccharum, in Solution oder Emulsion (0,4 Cotoin, 1,0 Natron hydrocarb., Glyc. 20,0, Aqua 100,0, erwärmt, *Albertoni*; 0,05—0,08 Cotoin, 120,0 Aq., 30,0 Syr., 10 gtt. Spirit. Vin., *Burkart*; 1,0 Cot., 120,0 Aq. $^1/_4$—$^1/_2$stündl. 1 Essl., *Burkart & Jobst*). Extern zur hypodermatischen Application 1,0 Cot., 5,0 Aether acetic., $^1/_4$—$^1/_2$—1stündl. 1 *Pravaz*'sche Spritze (gegen Cholera; *Burkart & Jobst*).

C. Acria emetica. Scharfstoffige Brechmittel.

Vegetabilische Arzneimittel, welche in grösseren Gaben als Brechmittel, in kleinen Gaben hauptsächlich als auswurfbefördernde Mittel (Expectorantia) angewendet werden.

Nach fast allgemeiner Annahme kommt das Erbrechen durch diese Mittel reflectorisch zu Stande, durch örtliche Reizung der Nervenendigungen im Magen, wie bei den als Emetica benützten Metallsalzen (Zincum sulfuricum, pag. 239, Cuprum sulfuric., pag. 247, Stibium Kalio-tartaricum, pag. 478), obwohl nach neueren Untersuchungen, wenigstens für das Emetin, dem wirksamen Bestandtheil des Hauptrepräsentanten dieser Gruppe der scharfstoffigen Mittel, der Brechwurzel, die Erklärung dieser Wirkung als einer entfernten nicht unberechtigt erscheint. Diese letztere Wirkungsweise kommt dem später abzuhandelnden Apomorphin zu.

Die Anwendung der hier untergebrachten Körper, speciell der Brechwurzel, als auswurfbefördernde Mittel hat durch die Untersuchungen *Rossbach's* (1882) eine experimentelle Begründung erfahren.

163. Radix Ipecacuanhae, Brechwurzel. Die getrockneten Nebenwurzeln von Cephaëlis Ipecacuanha Willdenow (Psychotria Ipecacuanha Müller Argov.), einer kleinen halbstrauchigen Rubiacee in feuchten Wäldern von Süd-Amerika, besonders von Brasilien.

Einfache, wurmförmig gekrümmte, an 4—5 Mm. dicke, durch ungleiche Verdickung der Rinde in Gestalt von dicht aufeinander folgenden ring- und halbringförmigen Wülsten an der Oberfläche eigenthümlich höckerige, grau- bis schwarzbraune Wurzeln mit dicker, fast hornartiger, grauweisser, glattbrüchiger, sehr leicht von dem

dichten, zähen, gelblichen, stielrunden, marklosen, undeutlich strahligen Holzkörper ablösbarer Rinde, von schwachem, dumpfigen Geruch und etwas bitterem Geschmack. Sehr reich in der Rinde an (regelmässig zusammengesetztem) Stärkmehl und Kalkoxalat (in Raphiden).

Der wichtigste, die Brechwirkung bedingende Bestandtheil der Ipecacuanha ist das krystallisirbare Alkaloid Emetin. *Podwyssotzki* erhielt (1880) davon aus bester Sorte $^1/_4$—1% in ganz reinem Zustande.

Es ist leicht in Alkohol, Chloroform und Aether, reichlich auch in fetten Oelen, schwer in Benzin und nur wenig (1 : 1000) in Wasser löslich, reagirt stark alkalisch, hat einen sehr bitteren und etwas herben Geschmack und bildet mit Säuren fast durchwegs nicht krystallisirbare Salze von bitterem und scharfem Geschmack, welche meist leicht in Wasser, Weingeist und fetten Oelen, nicht in Aether, Benzin etc. löslich sind. Nach *Buttin* muss eine gute Rad. Ipecacuanhae 1% Emetin enthalten.

Das gewöhnlich im Handel vorkommende Emetin ist nach *Podwyssotzki* kein reines Präparat, sondern vorzüglich mit Farbstoff und Gerbstoff verunreinigtes Emetin; das in Frankreich benützte sogenannte Emetine colorée stellt ein braunes hygroskopisches Extract dar.

Die Wurzel enthält ferner die amorphe, bitter schmeckende, glykosidische, der Kaffeegerb- und der Chinasäure nahestehende Ipecacuanhasäure, etwas Harz, Fett, Zucker, Gummi, Spuren eines ätherischen Oeles, reichlich Pectinstoffe und, wie schon oben bemerkt, viel Amylum (30% in der Rinde, 7% im Holze nach *Reich*).

Die Brechwurzel und das Emetin zeigen in ihren Wirkungen eine grosse Analogie mit dem Brechweinstein (pag. 478). Die örtliche Wirkung ist eine reizende und entzündungserregende auf die Haut und noch mehr auf Schleimhäute und Wundflächen.

Auf der Haut erzeugt die gepulverte Wurzel, in Salben- oder Linimentform eingerieben, Entzündung mit nachfolgender Bildung von heftig juckenden Bläschen und Pusteln, welche ohne Narbenbildung heilen, bei intensiverer Einwirkung jedoch zu schmerzhaften, langsam heilenden und Narben hinterlassenden Ulcerationen führen. Aehnlich wirkt nach einigen Autoren das käufliche unreine Emetin (das ganz reine ist in dieser Richtung noch nicht untersucht), während es nach der Angabe Anderer, wenigstens auf der unversehrten Haut, keine Entzündung veranlassen soll.

Auf der Conjunctiva bewirkt das Wurzelpulver, wie das Emetin, heftige Entzündung; ersteres, wenn eingeathmet, bei manchen Personen schon nach den kleinsten Mengen heftige Reizung der Schleimhaut der Luftwege mit Schnupfen, Heiserkeit, Husten, selbst heftigen asthmatischen Anfällen, manchmal auch Erbrechen und plötzliche Sehstörungen bis zur Aufhebung des Sehvermögens *(Thaunhain)*. Wahrscheinlich sind die letztgenannten Erscheinungen bedingt durch reflectorische Vorgänge. Die Herstellung des Pulvers in Apotheken erfordert daher einige Vorsicht.

Auch die subcutane Application des Emetins kann an der Applicationsstelle Entzündung, Verhärtung oder Abscessbildung zur Folge haben.

Nach interner Einführung kleiner Gaben der Wurzel (0,01 bis 0,06) beobachtet man bei gesunden Menschen in der Regel keine nennenswerthen Erscheinungen; nach etwas längerem Gebrauch tritt zuweilen Verdauungsstörung ein. Grössere Dosen (einige Decigramme) erzeugen Nausea mit ihren Begleiterscheinungen (pag. 478) und allenfalls schliesslich Erbrechen, welches jedoch bei vielen Personen sicher und rasch erst nach Dosen von 1,0 bis 2,0 einzutreten pflegt, während anderer-

seits allerdings bei manchen, sehr empfindlichen Individuen schon Gaben von 0,05 ein solches bewirken können. Zu einer Wirkung auf den Darmcanal kommt es in der Regel nicht; nur in sehr seltenen Fällen, wo nach grösseren Dosen Erbrechen nicht zu Stande kam und das Mittel weiter in den Darmcanal gelangen konnte, wurde eine abführende Wirkung beobachtet.

Emetin, in alkoholischer Lösung, erzeugt in den geringsten Mengen heftiges Brennen an den Lippen und der Zungenspitze, starke Uebelkeit und bei interner sowohl wie hypodermatischer Application in Dosen von 0,004—0,01 heftiges Erbrechen.

Von den meisten Autoren wird angenommen, dass das Erbrechen reflectorisch zu Stande kommt durch örtliche Reizung der Nervenendigungen im Magen.

Man stützt sich dabei auf experimentelle Untersuchungen, welche ergaben, dass nach subcutaner Application von Emetin das Erbrechen ausbleibt, wenn früher die Vagi durchschnitten wurden, und dass das Emetin, hierbei theilweise durch die Magenschleimhaut eliminirt, im Erbrochenen, im Mageninhalte nachgewiesen wurde. Dem gegenüber konnte allerdings *Podwyssotzki* das Gift weder im Erbrochenen, noch im Darminhalte, noch im Harne (in welchem bei Katzen es *Pander* 1871 erkannt haben wollte) auffinden.

Mit Emetin sind zahlreiche Versuche an Thieren angestellt worden; die ersten von *Magendie* und *Pelletier* (1817), weitere von *v. Schroff* (1856), *Schuchardt* (1858), *Pécholier* (1862), *Dyce Duckworth* (1869, 1871), *L'Ornellas* (1878), *Polichronie* (1874), *Podwyssotzki* (1879), *Grasset & Amblard* (1881) u. A. Die Meisten arbeiteten mit gewöhnlichem käuflichen, also unreinem Emetin.

Nach *Podwyssotzki*, welcher mit dem von ihm dargestellten, ganz reinen Alkaloid experimentirte, bewirkt es bei Fröschen nach subcutaner Application von 0,005—0,01 nach $^1/_3$—$1^1/_2$ Stunden complete allgemeine Paralyse, ohne vorangehende Reizerscheinungen irgend welcher Art. Von kleineren Dosen (unter 0,01) können sich kräftige Thiere binnen 24 Stunden vollständig erholen, während grössere Mengen (von 0,01 an) sicher zum Tode führen. Wahrscheinlich handelt es sich um eine absteigende Lähmung des centralen Nervensystems. Gleichzeitig wirkt es auch lähmend auf das Herz, dessen Ventrikelcontractionen anfangs unregelmässig, mehr peristaltisch werden, dazu kommt bald Unregelmässigkeit in der Schlagfolge, Auftreten häufiger diastolischer Stillstände, allmälige Abnahme der Energie der Ventrikelsystole, bis schliesslich diastolischer Stillstand des ganzen Herzens eintritt, der sich weder durch mechanische Reize, noch durch Atropin beseitigen lässt Ob die Herzlähmung durch Einwirkung des Alkaloids auf die Herzganglien oder auf den Herzmuskel zu Stande kommt, lässt *Podwyssotzki* unentschieden. Auf die Musculatur ist es nach seinen Versuchen (an Rana temporaria) ohne lähmende Wirkung, während andere Forscher eine solche gefunden zu haben angeben. *Kobert* (1882), welcher mit Emetin von *Merk* und *Podwyssotzki* experimentirte, gibt an, dass es in grossen subcutanen Dosen (wie Cocain) die Muskelcurve bleiartig macht, während kleine Dosen überhaupt ohne Wirkung sind.

Bei Säugern treten nach *Podwyssotzki's* Versuchen (an Hunden, Katzen, Ratten) nach interner und nach subcutaner Application die charakteristischen Wirkungen des Emetin auf den Magen und Darmcanal in gleicher Intensität auf; das Erbrechen ist nicht absolut constant, insofern als bei manchen Thieren, zumal Katzen, ein solches selbst nach verhältnissmässig grossen Dosen nicht erfolgt, besonders nach intravenöser Einführung des Alkaloids. In der Regel kommt es (bei interner oder subcutaner Application) im Verlaufe der ersten Stunde nach Beibringung des Giftes zum Erbrechen und bei einzelnen Thieren auch zu breiigen Darmentleerungen. Die subcutane Injection sehr grosser Dosen (0,09—0,1) bei Katzen führt nach 15—20 Minuten zum Tode durch Herzparalyse. War die Giftmenge nicht so gross, um rasch durch Herzlähmung zu tödten, so entwickeln sich allmälig heftige Darmerscheinungen (einfache oder blutige Durchfälle) und die Thiere gehen in einem Zustande hochgradiger Schwäche mit fortwährendem Sinken der Körpertemperatur zu Grunde. Die charakteristischen Darmerscheinungen hat *Podwyssotzki* niemals vor Ablauf von 18—24 Stunden beobachtet.

Die Mucosa des Dünndarms, weniger jene des Dickdarmes, fand sich bald nur fleckig injicirt und katarrhalisch geschwellt, bald ihrer ganzen Ausdehnung nach dunkelscharlachroth gefärbt und mit einem locker haftenden schleimig-eitrigen Secret bedeckt.

Bei Hunden wurden in einigen Fällen im Dünndarm zahlreiche scharfrandige, kreisrunde Geschwüre und einigemale (in Uebereinstimmung mit mehreren anderen Autoren) Lungenaffection (zumal in einem speciellen Falle hochgradiges Oedem und rothe Hepatisation) beobachtet *(Podwyssotzki)*.

Kleine Gaben, in die Venen injicirt, erzeugen nur ein ganz unbedeutendes, grössere (0,01—0,02) ein ziemlich steiles Sinken des Blutdruckes, der bei tödtlichen Dosen innerhalb einiger Secunden zur Nulllinie herabsinkt. Die Beobachtung, dass trotz dieses bedeutenden Abfalles des Blutdruckes das Herz zunächst noch sehr verlangsamte kräftige Contractionen zeigt, machen nach der Ansicht *Podwyssotzki's* auch vasomotorische Wirkung des Emetins wahrscheinlich und spricht er die Vermuthung aus, dass die Darmerscheinungen mit der allgemeinen Wirkung des Alkaloids auf das Nervensystem und die Circulation im Zusammenhange stehen und nicht mit der von verschiedenen Autoren behaupteten Elimination desselben (s. oben) durch die Schleimhaut des Magens und Darmes. Es wird dabei hingedeutet auf die Aehnlichkeit der Emetinvergiftung in Bezug auf ihren Verlauf und den postmortalen Befund mit der Arsenvergiftung, bei welcher eine Lähmung der Unterleibsgefässe (von *Böhm*) nachgewiesen wurde, sowie auch auf die analoge Wirkung des Colchicins.

Auch *H. Meyer* und *Fr. Williams* (1880) machen auf die Analogie der Wirkung des Emetins mit Arsen-, Platin-, Antimon- und Eisenintoxication aufmerksam. Alle diese Stoffe erzeugen bei Säugern in derselben Weise directe Lähmung des centralen Nervensystems, Gefässlähmung und wahrscheinlich als deren Folge constant heftige Darmerscheinungen.

Sie fanden bei Hunden und Kaninchen im Stadium hochgradiger Vergiftung stets die Sauerstoffmenge normal, die Menge der Kohlensäure aber ganz erheblich herabgesetzt. Zur Erklärung dieser hochgradigen CO_2-Verminderung im Blute nehmen sie eine theilweise Neutralisation der Blutalkalien durch im Organismus selbstgebildete Säuren an; vielleicht handelt es sich um eine Oxydationshemmung, wobei die in den Geweben entstehenden Säuren (z. B. Milchsäure) nicht schliesslich zu Kohlensäure oxydirt werden, sondern erhalten bleiben und in's Blut gelangen. Es wäre dies eine wesentliche Alteration des Stoffwechsels, deren Ursache in einer durch das Gift direct bedingten Veränderung der Gewebselemente, durch deren specifische Thätigkeit die chemischen Umsetzungen im Organismus stattfinden, zu suchen sein dürfte *(H. Meyer* und *Fr. Williams)*.

Hervorzuheben ist die von *Rossbach* (1882) experimentell nachgewiesene Wirkung des Emetin auf die Schleimabsonderung an der Mucosa der Luftwege, welche gleichwie durch Apomorphin und insbesondere durch Pilocarpin sehr bedeutend gesteigert wird, und zwar durch directe Beeinflussung der Drüsen, der peripheren Drüsennerven oder Ganglien, ohne Veränderung an der normalen Füllung der Schleimhautgefässe.

Rutherford und *Vignal* geben auf Grund ihrer Versuche an Hunden an, dass die Ipecacuanha die Gallensecretion bedeutend steigere und eine Zunahme des Darmschleimes bewirke.

Therapeutische Anwendung. Die Brechwurzel ist jetzt noch ein geschätztes und viel verordnetes Arzneimittel.

In Europa lernte man sie durch die Nachrichten von *Piso* und *Marcgraf* (1649) kennen; der französische Arzt *Le Gras* brachte sie zuerst nach Paris (1672); in Deutschland wurde sie besonders durch die Anempfehlungen von *Leibnitz*, *Wedel* u. A. im Beginn des 18. Jahrhunderts eingeführt, anfangs als Specificum gegen Dysenterie („Ruhrwurzel"), später als Emeticum.

In grossen Gaben wendet man sie an als Emeticum, wobei sie vor dem Brechweinstein namentlich den Vorzug hat, dass sie, bei entsprechender Gabe sicher wirkend, einen weit geringeren Collaps und in der Regel keine Wirkung auf den Darm zur Folge hat Man kann sie daher bei Kindern, Frauen, Greisen, überhaupt bei schwächlichen Personen anwenden. Bei kräftigen Individuen combinirt man die Wurzel gerne mit Tartarus emeticus (pag. 481).

In kleinen Dosen wird die Ipecacuanha besonders als Expectorans, ähnlich wie Brechweinstein, doch ungleich häufiger, und,

mit Opium in Verbindung (als Pulvis Doweri), als stopfendes Mittel bei Darmkatarrhen verordnet. Auch gegen Dysenterie, besonders in tropischen Gegenden, wird sie von verschiedenen Aerzten gerühmt.

Von sehr zweifelhaftem Nutzen ist ihre Anwendung bei Dyspepsie und chronischen Magenkatarrhen, als Antispasmodicum (bei Cardialgien, Koliken, Krampfwehen etc.), als Hämostaticum (bei internen Blutungen) und als Diaphoreticum.

Intern. Als Emeticum zu 0,3—2,0, alle 10—15 Minuten, in Pulver (mit oder ohne Tart. emet., siehe oben), in Schüttelmixtur oder im Infus. (2,0—5,0 : 100,0—200,0, je nach Umständen $^1/_2$—2stündlich 1 Essl.). In kleinen Gaben, als Expectorans, stopfendes Mittel etc., zu 0,01—0,06 p. dos. in Pulvern, Pastillen, Infus. (0,5—1,0 : 150,0 bis 200,0, esslöffelweise 2—3stündlich, Rp. 22, 24, 60); die externe Anwendung (im Clysma, zu Umschlägen, Salben etc.) ist kaum mehr gebräuchlich.

Präparate: 1. Tinctura Ipecacuanhae, Brechwurzeltinctur, Ph. A. et Germ. (1 : 10 Sp. V.). Intern selten für sich zu 10—30 gtt. (0·5—1·5), meist nur in Mixturen.

2. Vinum Ipecacuanhae, Brechwurzelwein, Ph. Germ. Erhalten durch 8tägige Macerat. von 1 Th. Rad. Ipec. mit 10 Th. Xeres-Wein. Intern zu 10—30 gtt. als auswurfbeförderndes, stopfendes etc. Mittel, wie Tinct. Ipecac., theelöffelweise als Brechmittel für Kinder. Extern zu Inhalationen, zerstäubt, rein oder mit Wasser verdünnt, gegen Winterbronchitis und Bronchialasthma empfohlen *(Sydney-Ringer* und *W. Murell)*.

3. Syrupus Ipecacuanhae, Brechwurzelsyrup.

Nach Ph. A. et Germ. wird 1,0 Rad. Ipec. mit 40,0 Aq. und 5,0 Spir. Vin. dil. 2 Tage lang macerirt und das Filtrat von 42,0 mit 60,0 Saccharum zum Syrup verarbeitet.

Meist nur als Adjuvans und Corrigens für krampfstillende, auswurfbefördernde und diaphoretische Mixturen, selten für sich zu 1 Esslöffel als Emeticum, theelöffelweise als Expectorans.

4. Trochisci Ipecacuanhae, Brechwurzelplätzchen, Ph. A. 1,0 Rad. Ipec. in pulv., 50,0 Saccharum mit Sp. Vini dil. q. s. zu einer Masse gebracht, aus welcher 100 Plätzchen geformt werden. Jedes Stück enthält 0,01 Ipecacuanha. Als Expectorans zu 1 bis 3 Stück.

5. Pulvis Ipecacuanhae opiatus, s. Opium.

Im Anschlusse an die Brechwurzel seien noch folgende Mittel erwähnt:

1. ***Radix Violae,*** Veilchenwurzel, die kaum strohhalmdicke, etwas ästige, gelbliche, holzige, frisch schwach veilchenartig riechende, getrocknet geruchlose, süsslich, dann scharf schmeckende Wurzel unseres Märzveilchens, Viola odorata L. Sie enthält das als eine blassgelbe, bitter schmeckende, wenig in Wasser, mehr in Alkohol lösliche, in Aether unlösliche Substanz dargestellte Alkaloid Violin (*Boullay* 1828), welches zu ca. 0,4 intern einen Hund in 48 Stunden unter Convulsionen tödtete *(Orfila)*, und welches nach den an Menschen von *Chomel* vorgenommenen Prüfungen eine sehr ungleiche Wirkung zeigt, indem es bald Erbrechen, bald nur Durchfall erzeugte, bald ohne Wirkung blieb. Die Wurzel selbst wirkt zu 2,0—4,0 emeto-cathartisch *(Coste* und *Villemet)* und wurde, gleich der ähnlich wirkenden Wurzel von Viola canina L. (Hundsveilchen), einstens als Ersatzmittel der Ipecacuanha empfohlen.

Auch die früher officinellen, vorzüglich zur Bereitung des Syrupus Violarum benützten, in grösseren Dosen abführend wirkenden Veilchenblüthen, Flores Violarum, enthalten neben ätherischem Oel und blauem Farbstoff Violin. Sie werden jetzt nur noch höchstens pharmaceutisch als Speciesschmuck verwendet.

2. ***Rhizoma*** (Radix) ***Asari,*** Haselwurzel, der getrocknete, kaum strohhalmdicke, stumpf-vierkantige, gegliederte, graubraune, stark aromatisch, fast kampherartig riechende, gewürzhaft-scharf und bitter schmeckende Wurzelstock für sich oder noch mit den glänzend dunkelgrünen, ganzrandigen, nierenförmigen Blättern von Asarum Europaeum L., einer bekannten einheimischen Aristolochiee. Er enthält neben etwas Gerbstoff, Amylum etc. ein ätherisches Oel als Träger seines Geruches und Geschmackes und das krystallisirbare, wenig in Wasser, leicht in Alkohol und Aether lösliche Asarin (Asaron, Haselwurzkampher), welches ekel- und brechenerregend *(Feneulle* und *Lassaigne)* und zu 0,3 bei Fröschen auf die quergestreiften Muskeln lähmend *(Harnack)* wirkt.

Die Haselwurz erzeugt, auf die Nasenschleimhaut gebracht, starkes Niesen und intern eingeführt in grossen Gaben (1,0—2,5) Erbrechen und häufig starkes Abführen. Man hat sie früher wie Ipecacuanha benützt als Emeticum, ausserdem wegen angeblicher diuretischer und diaphoretischer Wirkung bei Hydrops, Gicht etc., auch als Emmenagogum und extern als Niesmittel (Pulv. zu einigen Centigrm. mit etwas Zucker).

Der Wurzelstock des nordamerikanischen Asarum Canadense L., in den Vereinigten Staaten gebräuchlich, ist stärker und knotiger als unsere Haselwurz, aussen dunkelbraun und besitzt einen sehr angenehmen, anfangs an Ingwer erinnernden Geruch („Wild Ginger").

3. ***Rhizoma Vincetoxici,*** Radix Hirundinariae, Schwalbenwurz, Hundswürger, der Wurzelstock von Cynanchum Vincetoxicum R. Br. (Vincetoxicum officinale *Mönch*), einer einheimischen Asclepiadacee, frisch von widrigem Geruch, getrocknet fast geruchlos, von bitterlichem und scharfem Geschmack, enthält nach *Feneulle* (1845) eine eigenthümliche, in grossen Gaben brechenerregend, in kleinen Gaben angeblich diaphoretisch und purgirend wirkende amorphe, gelbliche, schwer in kaltem, leicht in heissem Wasser, in Aether und Alkohol lösliche, bitter schmeckende Substanz, Cynanchin (Asclepiadin), welche nach *Harnack's* Untersuchungen ein Muskelgift ist. Man hat früher die Wurzel vorzüglich als Emeticum und Diureticum benützt.

4. ***Folia Tylophorae,*** die ganzrandigen einförmigen oder eirunden, lederartigen, unterseits mehr oder weniger behaarten, gelblich-grünen Blätter von Tylophora asthmatica *Wight & Arnott*, einer ostindischen Asclepiadacee, in ihrer Heimat wie Ipecacuanha als Emeticum, Diaphoreticum, Expectorans und besonders bei Dysenterie benützt. In gleicher Weise auch die Wurzel derselben Pflanze (Radix Tylophorae).

5. ***Radix Euphorbiae Ipecacuanhae,*** die lange, höckerige, blassgelbe, im Innern weisse, getrocknet geruchlose Wurzel von Euphorbia Ipecacuanha L., einer in Nord-Amerika sehr verbreiteten Euphorbiacee. Ein durch Alkohol daraus extrahirbares weiches, gelbliches, unangenehm scharf schmeckendes Harz soll der wirksame Bestandtheil sein (*Petzolt* 1873); es erzeugt zu 0,03 nach einiger Zeit wässerige Stuhlentleerungen, in etwas grösseren Dosen Erbrechen. Die Wurzel ist in Nord-Amerika als Brechmittel geschätzt. Aehnliche Wirkungen kommen auch der Wurzel der nordamerikanischen Euphorbia corollata L. und, wie es scheint, auch den unterirdischen Theilen mehrerer bei uns einheimischen Euphorbia-Arten (z. B. der Euphorbia Cyparissias L., Euphorbia Gerardiana Jacq.) zu.

D. Acria cathartica. Scharfe Abführmittel.

Eine Reihe von zum Theil schon in den ältesten Zeiten verwendeten vegetabilischen Arzneimitteln, welche bei interner Beibringung, manche auch bei gewissen Formen der externen Application häufigere und reichlichere, breiige oder flüssige Darmentleerungen bewirken.

Die milder wirkenden von ihnen werden gewöhnlich als Purgantia oder Laxantia, die stärker wirkenden als Drastica bezeichnet, doch ist diese Unterscheidung eine ganz willkürliche, indem ein und dasselbe Mittel, je nach der Grösse der angewendeten Gabe, mehr oder weniger stark, daher bald als Purgans, bald als Drasticum wirken kann.

An die Laxantia schliessen sich die bereits abgehandelten salinischen Abführmittel oder Mittelsalze (pag. 363) an. Als Eccoprotica oder Lenitiva werden die mildesten Abführmittel, wie Manna (pag. 151), Sulfur (pag. 101), die Olea pinguia (pag. 164) etc. bezeichnet.

Die Frage nach dem Zustandekommen der Abführwirkung durch diese Mittel hat zahlreiche experimentelle Untersuchungen veranlasst, ohne dass es gelungen wäre, eine durchaus befriedigende Lösung zu finden. Die Angaben über die gewonnenen Resultate und deren Interpretation seitens der einzelnen Autoren gehen sehr weit auseinander.

So viel scheint jedoch sicher zu sein, dass als die Hauptursache der purgirenden Action die durch diese Mittel hervorgerufene Steigerung und Beschleunigung der Peristaltik des Darmes anzusehen ist, neben welcher jedoch auch gewiss, wenigstens bei den eigentlichen Drasticis, eine durch sie erzeugte entzündliche Reizung der Darmschleimhaut mit Hypersecretion derselben in Betracht kommt.

Durch seine Experimente an Hunden, denen (nach *Thiry's* Vorgange) Kothfisteln am Uebergange des Blinddarmes in das Colon angelegt worden waren, fand *Radziejewski* (1870), dass im normalen Zustande bei Fleischfütterung die in das Colon ascendens eintretenden Darminhaltmassen sämmtliche Bestandtheile der durch Abführmittel bedingten diarrhoischen Stuhlentleerungen haben, dass im normalen Zustande im Dickdarm eine bedeutende Verlangsamung der Peristaltik stattfinde und dass Abführmittel die Peristaltik des Dünndarmes und besonders des Dickdarmes beschleunigen.

Es wird dadurch der aus den oberen Partien des Darmrohres herabkommende, die wassereichen Secrete derselben (Pancreassaft, Darmsaft etc.) führende Darminhalt, da die in der Norm stattfindende Resorption dieser Secrete und die Eindickung des Darmcontentum nunmehr verhindert ist, als solcher herausgetrieben und die durch Abführmittel erzeugten diarrhoischen Entleerungen wären demnach im Wesentlichen als unveränderter Dünndarminhalt anzusehen. *Radziejewski* führt die Abführwirkung der Cathartica lediglich auf vermehrte Peristaltik zurück.

Dagegen legen andere, zumal französische Forscher (*Sée, Carville, Vulpian, Clement* u. A.) auf Grund der Resultate zahlreicher Versuche an Thieren das Hauptgewicht bei dem Zustandekommen der Wirkung der Cathartica überhaupt, und insbesondere der hier betrachteten, auf eine durch ihre Einverleibung hervorgerufene katarrhalische Reizung der Darmschleimhaut mit reichlicher Exsudation und Hypersecretion.

Brieger (1878) zieht aus seinen experimentellen Untersuchungen den Schluss, dass die Laxantien und die Drastica in kleinen Gaben lediglich durch Anregung der Darmperistaltik wirken, die letzteren in grossen Dosen jedoch auch Hypersecretion und entzündliche Exsudation bedingen.

Die Steigerung der Peristaltik kommt wohl theils durch directe Reizung der Darmwand und ihrer Ganglien, theils reflectorisch durch Reizung der sensiblen Nerven des Darmes zu Stande.

Auf letztere oder auf die starken Contractionen des Darmrohres bezieht man auch die mehr oder weniger intensiven Kolik- (oder Leib-) Schmerzen, welche gewöhnlich bis zur vollständigen Ausscheidung des Abführmittels vor jeder Stuhlentleerung sich einstellen

Nach der Darreichung mancher dieser Mittel beobachtet man nicht selten Auftreten von Uebelkeit und zuweilen, besonders wenn es sich um eine grössere Dosis handelte, auch Erbrechen. Es kommt dann gewöhnlich auch zu einer vorübergehenden Appetitlosigkeit und manchmal, nach längerem Gebrauch, zu Verdauungsstörungen.

Nach den Untersuchungen von *Rutherford* und *Vignal* (1875, 1877) an Hunden bewirken zahlreiche der hierher gehörenden Mittel (Aloë, Rheum, Evonymin, Iridin, Coloquinten, Podophyllin etc.) eine vermehrte Gallenabsonderung (Cholagoga). Einzelnen von ihnen vindicirt man von Alters her diuretische Wirkung. Manchen hat man eine solche zugeschrieben, obwohl deren heilsame Effecte in den betreffenden Fällen von pathologischen Flüssigkeitsansammlungen im Körper nicht von einer eigentlichen diuretischen Wirkung, sondern von dem Umstande abhängig sind, dass das durch das früher erörterte Wegfallen der Resorption der Verdauungssäfte wasser- und salzärmer gewordene Blut den Geweben und Körperhöhlen mehr Wasser entzieht (*Nothnagel*). Für einige Cathartica drastica (Elaterin, Podophyllin) ist eine entfernte Wirkung auf das Centralnervensystem nachgewiesen worden.

Die hauptsächlichste therapeutische Anwendung finden die Acria cathartica als Mittel zur gründlichen Entleerung des Darmcanals von angesammelten stagnirenden Kothmassen, von zurückgebliebenen unverdauten Speiseresten, von Helminthen, Giften und anderen Schädlich-

keiten, dann besonders auch bei chronischer Stuhlverstopfung (habitueller Obstruction), um die hierbei bestehende Trägheit der Darmperistaltik zu beheben. Ferner werden sie, wie die salinischen Abführmittel, bei Hyperämien und entzündlichen Zuständen verschiedener Organe als Ableitungsmittel und einzelne Drastica von manchen Aerzten mit Vorliebe bei hydropischen Leiden, um dem Körper Flüssigkeiten zu entziehen (als Hydragoga), angewendet. Contraindicirt sind diese Mittel im Allgemeinen und besonders die eigentlichen Drastica bei entzündlichen Zuständen des Digestionstractus, bei Neigung zu Durchfällen, zu Blutungen aus dem Uterus, bei Schwangerschaft, bei leicht blutenden Hämorrhoidalknoten, bei Vorhandensein von Collapsus und hochgradiger Anämie.

In neuerer Zeit hat man auch versucht, die reinen oder doch bis zu einem gewissen Grade der Reinheit dargestellten wirksamen Bestandtheile mehrerer hierher gehörender Drogen, zum Behufe der Erzielung von Abführwirkung, hypodermatisch anzuwenden. *A. Hiller* (1882) hat eine ganze Reihe derselben (Aloin, Cathartinsäure, Evonymin, Leptaudrin etc.) von diesem Standpunkte aus geprüft und gefunden, dass, wenn auch auf diesem Wege Abführwirkung erzielt werden kann, derselbe doch in Hinsicht auf Annehmlichkeit und Sicherheit der Wirkung vor der gewöhnlich gebräuchlichen internen Darreichung in Pillen, Pulvern, Infusum etc. keinen Vorzug verdient. Die hypodermatische Anwendung wäre nur auf Fälle zu beschränken, wo die interne Einführung erschwert oder contraindicirt ist. Dagegen verdiene vor jener die Application per anum den Vorzug, wobei jedoch nicht die gewöhnlichen abführenden Clysmen mit einem grossen Flüssigkeitsquantum gemeint sind, sondern, da es sich um die Resorption der wirksamen Substanz seitens der Mastdarmschleimhaut handelt, die Application des Purgans, analog den ernährenden Klystieren, mit nur geringen Mengen (5—10 Ccm.) des entsprechenden Vehikels.

164. Oleum Ricini, Oleum Palmae Christi, Oleum Castoris, Ricinusöl. Das aus den Samen des Wunderbaumes, Ricinus communis L., einer bekannten, aus tropischen Gegenden Asiens und Afrikas abstammenden, bei uns in Gartenanlagen, in manchen Ländern, in Europa besonders in Italien, im Grossen cultivirten Euphorbiacee.

Zur Gewinnung des Oeles werden die eirunden, etwas flachgedrückten, mit einer spröden, zerbrechlichen, an der Oberfläche glatten, scheckigen Testa versehenen Samen zuerst in Walzwerken enthülst, dann zerstampft und zwischen erwärmten Eisenplatten in hydraulischen Pressen ausgepresst. Durchschnittlich erhält man aus den enthülsten Samen 40% Oel, von dem die grösste Menge Bengalen liefert.

Es ist dickflüssig, farblos oder etwas gelblich, vollkommen klar und durchsichtig, fast geruchlos, von mildem, hintennach etwas kratzendem Geschmack, hat ein spec. Gew. von 0,95—0,97 (bei 15° C.), wird leicht ranzig, trocknet in dünnen Schichten langsam ein und erstarrt erst bei — 18° C. zu einer butterartigen Masse. Es ist besonders ausgezeichnet durch seine Löslichkeit in absolutem Alkohol und Eisessig bei gewöhnlicher Temperatur in allen Verhältnissen; auch von concentrirtem Alkohol wird es leicht gelöst. Als Hauptbestandtheil enthält es das Triglycerid der ihm eigenthümlichen Ricinolsäure, das Ricinolein, neben etwas Tripalmitin, Tristearin und Phytostearin. Die Ricinolsäure ($C_{18}H_{34}O_3$) ist ein dickflüssiges, blassgelbes, geruchloses, sauer reagirendes Oel von 0,94 sp. Gew. (bei 15° C.).

Der therapeutisch wirksame Bestandtheil ist nicht näher erkannt. Bemerkenswerth ist, dass nur das durch Pressen erhaltene Oel die dasselbe besonders auszeichnende milde purgirende Action äussert, während das durch Extraction mit Aether, Schwefelkohlenstoff oder absolutem Alkohol erhaltene Oel weit energischer wirkt.

Die Samen selbst, welche in südlichen Gegenden als Volksmittel benützt werden, sowie die Presskuchen (Rückstand bei der Oelgewinnung), welche man in Süd-Europa

zur Vertilgung der Feldmäuse und als Dungmittel für Felder verwendet, wirken stark drastisch und sind Vergiftungen damit bei Menschen und Hausthieren beobachtet worden.

Schon einige wenige Samen können heftige gastroenteritische Erscheinungen veranlassen; ein Mädchen (in England) starb nach dem Genusse von 20 Ricinuskörnern; Hunde gingen nach 12,0 Samen in 24 Stunden zu Grunde *(Orfila)* und Kühe in Folge des Fressens der Presskuchen.

Das giftige Princip findet sich wohl zweifellos im Kerne (Embryo und Endosperm) der Samen. Die von *Petit* (1860), von *Tuson* (1864) und neuestens von *A. L. Beck* (1888) angegebenen alkaloidischen Körper (Ricinin) sind von anderen Forschern nicht gefunden worden. Mehrere Autoren sprechen sich für die Anwesenheit einer blausäurebildenden Substanz in den Samen aus.

Nach *Wayne* scheint die ungleich stärkere Wirkung der Samen und Presskuchen durch einen saueren Körper bedingt zu sein, der im neutralen Oele wenig löslich ist und aus einer alkoholischen Lösung leicht durch Zusatz von alkoholischer Bleiacetatlösung abgeschieden werden kann.

Bubnow und *Dixson* (1887) erhielten aus den entfetteten Samen durch Extraction mit verd. Salzsäure ein zu den Säureanhydriden gehörendes Glycosid (Ricinon), welches mit dem abführend wirkenden Bestandtheil des Oeles nicht identisch ist. Aus Ricinusöl lässt es sich nicht erhalten. Es erzeugt heftige Entzündung des Darmtractus mit Erbrechen, Durchfall, Collaps und Tod.

H. Stillmark (*Kobert's* Arb. d. pharm. Inst. Dorpat 1889, III) endlich hat aus den Samen und Presskuchen eine in Alkohol unlösliche sehr giftige Substanz, Ricin, abgeschieden (aus lufttrockenen Samen ca. 3%), die wahrscheinlich einen Eiweisskörper, ein ungeformtes Ferment, vielleicht eine sogenannte Phytalbumose *(Sydney, Martin)* darstellt und von dessen deletärem Einflusse auf das Blut die experimentell durch das Ricin an Thieren constatirten Veränderungen, die sich vorwiegend in einer hochgradigen Erkrankung des Gastrointestinaltractus (blutrothe Verfärbung der Schleimhaut des Dünndarmes, dann auch des Magens, des Blind- und Dickdarmes, Ecchymosen und Geschwüre) manifestiren, sowie die Intoxicationserscheinungen nach dem Genusse von Ricinussamen bei Menschen abgeleitet.

Bei manchen Personen veranlasst schon 1 Esslöffel voll (15,0) des Oeles Abführwirkung, bei den meisten erfolgt eine solche gewöhnlich erst nach Wiederholung dieser Gabe oder nach 2 Esslöffeln voll (30,0) auf einmal. Es kommt dann meist zu mehreren anfangs breiigen, später flüssigen Stuhlgängen. Leibschmerzen fehlen dabei oder sind gering. Erbrechen wird bei der jetzt fast ausnahmslos vorzüglichen Qualität des Mittels nur selten beobachtet. Auch bei Application desselben in's Rectum wirkt es abführend.

Dolan (1881) behauptet den Uebergang des wirksamen Princips des Ricinusöles in die Milch von Säugenden. Für die Abführwirkung des Ricinusöles kommt jedenfalls auch die (mechanische) Wirkung des Oeles als solches in Betracht.

Der Wunderbaum war schon im hohen Alterthum bekannt (Kiki oder Croton der Griechen) und das Oel seiner Samen technisch und arzneilich benützt. Im 16. Jahrhundert wurde es zu Einreibungen gebraucht, als Abführmittel aber erst zu Ende des vorigen Jahrhunderts in Anwendung gezogen.

Ricinusöl ist ein mildes, keine stärkere Reizung des Darmcanals erzeugendes und dabei doch sicher wirkendes Abführmittel, was seine ausserordentlich häufige Anwendung erklärt, in allen Fällen, wo es darauf ankommt, eine ausgiebige Darmentleerung herbeizuführen. Es wird daher nicht blos bei einfacher Obstipation, sondern auch bei Stuhlverhaltung im Verlaufe entzündlicher Affectionen des Darmcanals und der Urogenitalorgane, bei Vergiftungen, wenn ein Abführmittel indicirt ist, bei Schwangeren, Wöchnerinnen, bei Bandwurmcuren etc. angewendet. Für einen fortgesetzten Gebrauch bei habitueller Obstipation passt es allerdings nicht, und bei Personen, die gegen das Einnehmen des Oeles einen unüberwindlichen Widerwillen haben, ist wenigstens seine interne Anwendung contraindicirt.

Intern. Zu 15,0—60,0 (1—4 Esslöffeln; bei Kindern je nach dem Alter zu 1—2 Kaffee- oder 1—2 Kinderlöffel) am besten für sich

allein. Hintennach lässt man allenfalls etwas Pfefferminzölzucker, Kaffee oder einen aromatischen Theeaufguss oder das Oel in heissem Bouillon *(Husemann)* nehmen. Zweckmässig ist auch die Darreichung in Gallertkapseln, weniger die Gallertform (Oleum Ricini solidefactum, aus 8 Ol. Ric. und 1 Cetac. zu 1 gehäuften Theelöffel in Oblaten) oder in Emulsion. Rp. 45, 68, 201.

Extern als Abführmittel im Clysma (1—2 Esslöffel und darüber); als Bestandtheil von (angeblich haarwuchsbefördernden) Pomaden und Haarölen; pharmaceutisch zum Collodium elasticum.

165. Radix Rhei, R. Rhei Chinensis, Rhabarber. Die getrocknete und geschälte Wurzel von Rheum palmatum L., Rheum officinale Baillon und vielleicht noch von anderen Rheum-Arten in den Hochgebirgen des centralen und nördlichen China, aus der Familie der Polygonaceen.

Sie kommt als Chinesische oder Canton-Rhabarber in den Handel in planconvexen, cylindrischen oder gestutzt-kegelförmigen, an der Oberfläche vorwaltend hell-ockergelben oder gelbbraunen, schweren und harten, am Bruche unebenen, körnigen, weiss, orangegelb und dunkelroth oder braunroth marmorirten Stücken von eigenthümlichem Geruche und etwas bitterem und zusammenziehendem Geschmacke, beim Kauen zwischen den Zähnen knirschend und den Speichel gelb färbend. Der Querschnitt und häufig auch die Seitenflächen zeigen kleine Strahlensysteme (sog. Masern), wodurch sie sich hauptsächlich, sowie durch die Marmorirung der Bruchfläche und das schön goldgelbe Pulver von der nicht zulässigen, von mehreren in europäischen Ländern cultivirten Rheum-Arten abstammenden europäischen Rhabarber unterscheidet.

Die chemische Kenntniss der Rhabarber ist trotz zahlreicher einschlägiger Arbeiten nichts weniger als abgeschlossen. *Kubly* (1867) stellte aus derselben eine glycoside Substanz von rein bitterem Geschmack, das Chrysophan, dar (kaum 0,2%) in Gestalt eines krystallinischen, in Wasser und Alkohol, nicht in Aether löslichen Pulvers, welches durch verd. Schwefelsäure Zucker und Chrysophansäure gibt. Letztere ist in der Wurzel nur in sehr geringer Menge fertig gebildet vorhanden, fehlt sogar (nach *Dragendorff*) in manchen Sorten. Chrysophan und respective Chrysophansäure sind die hauptsächlichsten färbenden Bestandtheile der Droge, neben welchen sie das in orangerothen Prismen krystallisirbare, die aus Rheum dargestellte Chrysophansäure stets begleitende Emodin enthält. Verschiedene harzartige Körper aus der Rhabarber wurden als Aporetin, Erythroretin und Phaeoretin bezeichnet; es sind offenbar keine reinen Stoffe, sondern Gemenge. Ein wesentlicher Bestandtheil der Rhabarber ist ferner eine eigenthümliche (eisengrünende) Gerbsäure, Rheumgerbsäure, welche mit verd. Säuren sich in Zucker und in die auch in der Droge schon vorhandene amorphe Rheumsäure spaltet. Die Wurzel ist reich an Amylum (bis über 16%, *Dragendorff*) und an Kalkoxalat (in grossen morgensternförmigen Drusen, das Knirschen zwischen den Zähnen bedingend; bis über 7% der bei 100° getrockneten Rhabarber nach *Flückiger*).

Als purgirend wirkenden Bestandtheil derselben betrachtet *Dragendorff* eine der Cathartinsäure sehr ähnliche, daraus in einer Menge von 2—5¼% von ihm dargestellte Substanz.

Möglicherweise liegt aber dieselbe in dem von *Kubly* allerdings nur in sehr geringer Menge in farblosen Krystallen erhaltenen, vorläufig noch unbenannten Körper mit der Formel des Cantharidins vor. Das Phaeoretin erwies sich zu 0,4 ohne purgirende Wirkung *(Kubly)* und ebenso Chrysophansäure (aus Rad. Rhei dargestellt) selbst zu 0,5 (*Buchheim* u. A.).

Die Wirkung der Rhabarber ist nach der Grösse der Gabe sehr verschieden. In kleinen Gaben (0,2—0,3 m. t.) wirkt sie, wahrscheinlich in Folge ihres Gehaltes an Gerb- und Bitterstoff, hemmend auf abnorme Gährungsprocesse im Magen und Darmcanal und adstringirend, daher bei bestimmten krankhaften Zuständen säuretilgend, verdauungsbefördernd, secretionsbeschränkend, stopfend. Die Darminhaltsmassen werden compacter, hellgelb gefärbt vom beigemischten Rheumfarbstoff, der auch

im Harn, in der Milch von Säugenden, angeblich auch im Schweisse eliminirt wird.

Der Harn nimmt eine braungelbe, wie Santoninharn (s. pag. 85), bei Zusatz von Alkali in Roth übergehende Farbe an. Die Elimination des gelben Rheumfarbstoffes in der Milch von Säugenden und deren purgirende Wirkung in Folge dessen auf den Säugling wird auch neuerdings durch *Dolan* bestätigt. Auch nach äusserer Application (auf die Haut, in Fuss- und Handbädern) soll die Chrysophansäure resorbirt werden und sodann im Harne und im Serum von durch ein Epispasticum erzeugten Blasen erscheinen *(Westrumb)*.

In grossen Gaben (2,0—4,0) auf einmal oder zu 1,0—2,0 einigemale des Tages genommen wirkt die Rhabarber dagegen als ein mildes Abführmittel, indem sie nach 6—8 Stunden oder noch später mehrere breiartige Stuhlentleerungen meist ohne Leibschmerzen und ohne Tenesmus erzeugt.

Der Wirkung pflegt auffallender als nach anderen Abführmitteln Stuhlverhaltung zu folgen, obgleich man auch beobachten kann, dass bei einzelnen Individuen mit habitueller Obstipation das Mittel entschiedener auf die Defäcation wirkt als Senna. Abführwirkung soll auch eintreten nach Application von Rhabarberpulver auf grosse Geschwürsflächen.

Man schreibt dem Rheum auch cholagoge Wirkung zu; dafür sprechen auch die Versuche von *Rutherford* und *Vignal* (1875). Manche Autoren (wie *Sachs*) haben geradezu die Abführwirkung derselben von einer vermehrten Gallenabsonderung abgeleitet, dagegen führt *Mitscherlich* an, dass in Fällen von Icterus, in welchen die Defäcationen, keine Galle enthaltend, ganz weiss sind, grosse Rhabarberdosen dennoch abführend wirken.

Therapeutische Anwendung. In kleinen Gaben intern zu 0,02—0,3 m. t. als Tonico-Digestivum und stopfendes Mittel bei chronischen Magen- und Darmkatarrhen, bei Dyspepsie, wenn gleichzeitig Diarrhoeen vorhanden sind, zumal bei Kindern; in grösseren Gaben, 0,3—0,5 m. t., als Eccoproticum und in grossen Gaben, zu 2,0—5,0, als stärkeres einmaliges Abführmittel, besonders bei schwächlichen, empfindlichen, herabgekommenen Personen, alten Leuten, Kindern; auch bei Icterus. In Pulvern, Pillen, auch wohl in Stückchen oder gedrechselten Pillen (Globuli Rhei tornati), welche gekaut werden, oder im Infusum (2,0—5,0 : 100,0 Col.) mit Wasser oder Wein, oft mit Zusatz von alkalischen und geschmackcorrigirenden aromatischen Mitteln (Cort. Cinnam., Sem. Cardamoni, Cort. Fr. Aurant. etc.). Extern selten, als Streupulver (auf torpide Geschwüre), im Infusum als Clysma. Rp. 160, 185.

Präparate. 1. Extractum Rhei, Rhabarberextract, Ph. A. Wässeriges trockenes Extract. Intern als Tonicum zu 0,05 bis 0,1 p. dos., als Laxans zu 0,5—1,0 und darüber, in Pillen.

Ph. Germ hat *a)* Extractum Rhei, weingeistig-wässeriges trockenes Extract und *b)* Extractum Rhei compositum, eine Mischung von 30 Th. Ext. Rhei, 10 Th. Ext. Aloës, 5 Th. Resina Jalapae und 20 Th. Sap. medicinal. mit etwas Spirit. Vini dilut. befeuchtet und im Wasserbade zur Trockene verdunstet.

2. Tinctura Rhei aquosa, Infusum Rhei cum Natrio carbonico, Wässerige Rhabarbertinctur. Nach Ph. A. ein filtrirter Aufguss aus 10,0 Rad. Rhei mit 150,0 heissem dest. Wasser unter Zusatz von 3,0 Natr. carb. crystallis.

Nach Ph. Germ.: Eine Mischung von 850 Th. der Colatur eines Aufgusses von 100 Th. Rad. Rhei, je 10 Th. Natr. boracic. und Kal. carbonic. mit 900 Th. Aq. nach Zusatz von 90 Th. Sp. Vin., mit 150 Th. Aq. Cinnamomi.

Intern. Theelöffelweise als Tonicum und Digestivum, esslöffelweise als Abführmittel.

3. Tinctura Rhei vinosa Darelli, *Darelli's* weinige Rhabarbertinctur Ph. A., Tinct. Rhei vinosa Ph. Germ.

20,0 Rad. Rhei, 5,0 Cort. Fr. Aur., 2,0 Sem. Cardam., 200,0 Malagawein 3 Tage digerirt, in der Colatur 30,0 Zucker aufgelöst und diese filtrirt. Ph. A. Eine aus 8 Th. Rad. Rhei, 2 Th. Cort. Fr. Aur., 1 Th. Sem. Cardam. und 100 Th. Xereswein bereitete und filtrirte Tinctur mit dem 7. Theile ihres Gewichtes Zucker versetzt. Ph. Germ.

Intern. Als Tonicum und Digestivum zu $^1/_2$—2 Theelöffeln.

4. Syrupus Rhei, Rhabarber-Syrup, Ph. A. et Germ.

In 250,0 der Colat. eines Aufgusses von 25,0 Rad. Rhei mit 300,0 heissem Wasser nach Zusatz von 0,5 Kal. carb. pur. 400,0 Sacchar. aufgelöst und daraus durch Verkochen der Syrup hergestellt. Ph. A. Nach Ph. Germ. 80 Th. der Colat. eines Macerats aus 10 Th. Rad. Rhei, 2 Th. Cort. Cinnam. und 1 Th. Kali carb. mit 100 Th. Aq. werden mit 120 Th. Saccharum zum Syrup verkocht.

Intern. Theelöffelweise bei Kindern als Abführmittel oder als Zusatz zu purgirenden Mixturen.

5. Pulvis Magnesiae cum Rheo, Pulvis antacidus, Pulvis infantum, Kinderpulver, pag. 393.

166. Cortex Frangulae, Faulbaumrinde. Die getrocknete Astrinde von Rhamnus Frangula L., einer bekannten einheimischen strauchigen Rhamnacee.

Leichte, bis 3 Dm. lange, etwa 1 Mm. dicke Röhren, welche mit einem dünnen, leicht ablösbaren, graubraunen Periderm mit meist quer gestreckten weisslichen Rindenhöckerchen versehen, an der rothbraunen Innenseite glatt, im Bruche gelb, zähe und faserig sind.

Die frische Rinde hat einen eigenthümlichen unangenehmen Geruch, die getrocknete nur noch einen etwas bitteren Geschmack; beim Kauen färbt sie den Speichel gelb.

Als hauptsächlichste Bestandtheile enthält sie: einen krystallisirbaren, geruch- und geschmacklosen glycosiden gelben Farbstoff, Frangulin (*Casselmann* 1857; Rhamnoxanthin, *Buchner* 1853), welcher in älterer Rinde reichlicher vorhanden zu sein scheint, als in jüngerer und sich in Zucker und Frangulinsäure (*Faust* 1869) spalten lässt. Nach *Schwabe* (1888) ist der Zucker nicht gährungsfähig und sehr wahrscheinlich identisch mit dem von *Liebermann* aus den Früchten von Rhamnus catharticus erhaltenen Rhamnodulcit; die Frangulinsäure fällt nach ihm zusammen mit Emodin (pag. 525), welches bereits früher (1876) von *Liebermann* und *Waldheim* in der Faulbaumrinde nachgewiesen wurde. *Kubly* (1868) erhielt aus ihr eine der Cathartinsäure (pag. 525) sehr nahe stehende, als Frangulasäure bezeichnete Substanz, welche nach Versuchen *J. Bäumker's* (1880) gleich der Frangulinsäure sowohl vom Darme, als vom Blute aus purgirend wirkt, wobei aber die Resorption der wirksamen Bestandtheile zu dieser Wirkung nicht nothwendig ist, vielmehr diese bei interner Anwendung der Rinde und ihrer Zubereitungen ohne eine solche erfolgt, und zwar durch Beschleunigung der Peristaltik.

Nach mehrfachen Angaben erzeugt die frische Faulbaumrinde leicht Erbrechen, Leibschmerzen und heftiges Purgiren. Durch längeres Lagern wird ihre Wirkung gemildert und soll daher zu therapeutischen Zwecken (wie dies von einigen Pharmakopöen, so von der Niederländischen, Norwegischen und der Nordamerikanischen, verlangt wird) nur die mindestens ein Jahr lang gelagerte Rinde herangezogen werden.

Die Ursache dieser unerwünschten Nebenwirkungen der frischen Rinde ist nicht aufgeklärt; sehr wahrscheinlich handelt es sich um eine auf den Organismus heftig reizend wirkende Substanz, welche durch längere Aufbewahrung der Rinde chemisch verändert wird und dabei diese seine Wirkung einbüsst. *H. F. Meier* und *J. L. Roy Webber* (1888) wollen aus der Rinde ein Ferment erhalten haben, welches jene Nebenwirkungen bedingen soll (vergl. Cortex Rhamni Purshiani).

Die Faulbaumrinde ist ein gutes und billiges, die Sennablätter recht gut ersetzendes Abführmittel. Man gibt sie gewöhnlich im Decoct aus 15,0—30,0 auf 120,0—200,0 Colatur.

Bäumker empfiehlt den eingedampften wässerigen Auszug der Rinde, welchem vor dem Eindampfen etwas Acidum citricum zugesetzt wurde. Recht gut wirkt auch ein Fluidextract der Rinde, obwohl allerdings nicht so milde und angenehm, wie jenes der Cascara sagrada.

167. Cortex Rhamni Purshiani, Cascara sagrada, Amerikanische Faulbaumrinde. Ph. A. Die getrocknete Stamm- und Astrinde von Rhamnus Purshianus DC., einem baumartigen Strauche Nord-Amerikas aus der Familie der Rhamnaceen.

Rinnen- oder röhrenförmige, bis 3 Cm. weite, bis 2 Mm. dicke Rindenstücke, welche an der Aussenseite braun oder graubraun, fast glatt, zuweilen mit einem sehr dünnen grauweissen, etwas glänzenden, oft von schwarzer Flechtenapothekien punktirtem Periderm bedeckt, auf der schwärzlich-zimmtbraunen Innenseite fein längsstreifig, im Bruche kurzfaserig, am Querschnitte braungelb sind mit fein radial gestreiftem Baste.

Die Rinde hat einen etwas bitteren Geschmack und färbt den Speichel braunroth. Sie scheint dieselben oder ähnliche Bestandtheile zu enthalten wie die Frangularinde.

A. Prescott fand (1879) darin 3 verschiedene Harze (braun, roth, gelb), einen krystallisirbaren Körper, Gerbstoff, fettes und flüchtiges Oel, Amylum etc. *Limousin* (1885) vermuthet, dass die harzigen Stoffe *Prescott's* Derivate der in der Rinde vorkommenden Chrysophansäure seien. *Wenzell* (1886) erhielt aus der Rinde eine krystallisirbare glycosidische Substanz von tief orangerother Farbe, welche nach *Schwabe* (1888) jedoch kein Glycosid ist, sondern mit dem von ihm aus der Rinde isolirten Emodin übereinstimmt. Frangulin konnte *Schwabe* nicht erhalten, doch hält er es für möglich, dass es auch hier bei längerem Lagern der Rinde auftritt. *H. F. Meier* und *J. Le Roy Webber* (1888) geben an, in der Rinde unter Anderem ein Ferment gefunden zu haben, welches zu derselben Gruppe von nicht organisirten Fermenten gehört, wie die Diastase, die Pectase, das Papayin, Pepsin u. s. w. und welches im Pflanzenreiche sehr verbreitet, namentlich auch in der Frangularinde (pag. 527) vorkommt. Dieses Ferment soll die Ursache der üblen Nebenwirkungen sein, welche nach dem Gebrauche der frischen Rinde sowohl von Rhamnus Frangula wie von Rh. Purshianus sich bemerkbar machen. Die Harze der Cascara sagrada, gleichwie ihr Glycosid, der Träger ihrer tonisirenden Wirkung, sollen nicht bitter schmecken; letzteres liefert aber durch Zersetzung im normalen Magensafte einen Bitterstoff und daher sei es möglich, ein geschmackloses Präparat aus der Rinde herzustellen, welches dennoch alle Bestandtheile enthält, denen dieselbe ihre abführende und zugleich tonisirende Wirkung verdankt. Das braune Harz, welches in der abgelagerten Rinde weit reichlicher vorhanden ist, als in der frischen, scheine am meisten bei ihrer purgirenden Action betheiligt zu sein.

Die von nordamerikanischen Aerzten sehr geschätzte Cascara sagrada, vor 10 Jahren durch die Firma *Parke, Davis & Co.* in Detroit in Europa zuerst eingeführt, hat sich auch hier als ein treffliches, der Faulbaumrinde analoges, ebenso sicher wie diese, aber noch milder wirkendes Abführmittel zahlreiche Freunde erworben. Sie empfiehlt sich besonders bei habitueller Obstipation, und zwar in Form des Fluidextractes,

Extractum Rhamni Purshiani fluidum, Extractum Cascarae sagradae fluid., Ph. A., aus 100,0 gepulverter, mit 10,0 Magnesium oxydatum innig gemischter Rinde durch Extraction mit verd. Weingeist nach dem Verfahren für Fluidextracte bereitet.

Man erhält so ein sog. entbittertes Extract, welches wegen seines besseren Geschmackes von manchen Aerzten dem sonst gebrauchten, ursprünglich empfohlenen, ohne Zusatz von Magnesiumoxyd hergestellten nicht entbitterten Extracte vorgezogen wird. Beiderlei Extracte haben wohl die gleiche Wirksamkeit.

Zu $^1/_2$—1 Theel. (2,0—4,0) für sich, oder mit Zusatz von Syrup (S. simpl. oder S. Cort. Aurantii) aa. Bei habitueller Obstipation am besten Abends vor dem Schlafengehen. Es erfolgt alsdann am nächsten Morgen ohne alle Beschwerden eine gewöhnlich breiige und reichliche Stuhlentleerung.

Mit der Cascara sagrada Nord-Amerikas scheint nach den Untersuchungen von *D. Hooper* (1888) in Bezug auf wirksame Bestandtheile und Wirksamkeit im Wesentlichen zu übereinstimmen die Rinde von Rhamnus Wightii W. et A., einem in Wäldern Vorderindiens und von Ceylon gemeinen Strauche.

168. Fructus Rhamni cathartici, Baccae Spinae cervinae, Kreuzdornbeeren. Ph. Germ. Die reifen Steinfrüchte von Rhamnus catharticus L., einem einheimischen Strauche aus der Familie der Rhamnaceen.

Sie sind kugelig, etwa erbsengross, am Grunde von einem gestielten, kleinen achtstrahligen Unterkelch gestützt, glänzend schwarz, mit bräunlich-grünem, saftigem Fruchtfleisch und 4 einsamigen Steinfächern. Der Fruchtsaft, von saurer Reaction, hat einen süsslichen, nachträglich widrig-bitteren Geschmack; durch Säuren wird er roth, durch Alkalien gelb gefärbt.

Neben Zucker, Schleim, Gerbstoff, Pflanzensäuren etc. enthalten sie einen krystallisirbaren gelben Farbstoff, Rhamnin, und als therapeutisch wirksamen Bestandtheil einen amorphen Bitterstoff, Rhamnocathartin, welcher zu 0,5 in Pillen bei Erwachsenen als Abführmittel empfohlen wurde.

Bei manchen Personen sollen 20 Beeren abführend wirken, ebenso 4,0 der getrockneten und gepulverten Früchte; die Wirkung ist gewöhnlich von lebhaften Leibschmerzen begleitet. Man schreibt ihnen auch diuretische Wirkung zu.

Therapeutisch wird nur der aus den frischen Früchten bereitete Syrupus Rhamni cathartici, Syrup. Spinae cervinae, S. domesticus, Ph. Germ., besonders als Volksmittel für sich, theelöffelweise bei Kindern, esslöffelweise bei Erwachsenen, sonst allenfalls als Zusatz zu drastischen und diuretischen Mixturen verwendet.

Von einer kleinasiatischen Rhamnus-Art, Rhamnus infectorius L., stammen die in der Färberei benützten sog. Gelbbeeren ab, welche einen als Xanthorhamnin bezeichneten gelben Farbstoff (spaltbar in Rhamnetin und Isodulcit) neben einem anderen Pigment, Rhamnegin, enthalten.

169. Folia Sennae, Sennesblätter. Die getrockneten, ganzrandigen, am Grunde schiefen, steifen, bläulich- oder gelblichgrünen Fiederblättchen mehrerer Cassia-Arten, speciell von Cassia acutifolia Delile, und Cassia angustifolia Vahl aus der Familie der Caesalpinaceen.

Die eirunden, eiförmigen oder länglichen Blättchen der erstgenannten Art bilden die in Oberegypten und Nubien gesammelte sogenannte Alexandrinische Senna, Folia Sennae Alexandrinae, während die zweite offic. Sorte, die sogenannte Tinnevelly-Senna, Folia Sennae de Tinnevelly, aus den weit grösseren, schmallancettförmigen Blättchen der in der Landschaft Tinnevelly in der Südspitze Vorderindiens cultivirten Cassia angustifolia, Var. Royleana besteht.

In der geschätzteren Alexandrinischen Senna finden sich regelmässig in allerdings sehr variablen Mengen als Beimengung die eiförmigen bis eiförmiglänglichen, ganzrandigen, am Grunde nicht schiefen, dicht feinrunzeligen, beiderseits kurz und abstehend be-

haarten, graugrünen, fast immer mehr oder weniger eingebogenen oder eingerollten kurzgestielten dicklichen Blätter, mitunter auch die weissen Blüthen und birnförmigen Kapselfrüchte der in Oberegypten und Nubien wachsenden Asclepiadacee Solenostemma Arghel Hayne. Wenn man auch, wie *v. Schroff* gezeigt hat, diesen Blättern die bei Anwendung der Alexandrinischen Senna sich einstellenden Kolikschmerzen mit Unrecht zuschreibt (8,0—12,0 im wässerigen Infus. bewirkten weder Darmschmerzen, noch Stuhlentleerungen), so stellen sie doch, wenn in grösserer Menge vorhanden, eine kaum als indifferent zu betrachtende Beimengung dar und selbst, wenn sie ganz unschädlich wären, so machen sie durch ihre sehr wechselnde Menge, in welcher sie in der Alexandrinischen Senna vorkommen, die Wirksamkeit dieser ungleich und unsicher. Mit Recht fordert daher die Pharmakopoe die Ausscheidung dieser Blätter aus der zu dispensirenden Senna. Noch empfehlenswerther wäre es, sich an die billigere und vollkommen reine Tinnevelly-Sorte allein zu halten; denn gewiss besteht kein oder doch kein so grosser Unterschied in der Wirkung, dass er ein Festhalten an der Alexandriner Sorte rechtfertigen würde.

Die Sennesblätter besitzen einen eigenartigen, wiewohl schwachen Geruch und einen schleimig-süsslichen, dann etwas bitteren und kratzenden Geschmack.

Ihre wirksamen Bestandtheile sind bisher nicht in reiner Form dargestellt worden. Nach *M. Kubly* (1865) ist die therapeutisch wirksame Substanz derselben eine stickstoff- (und schwefel-) haltige amorphe glycosidische Säure, Cathartinsäure, welche in den Blättern an Kalk und Magnesia gebunden vorkommt, in die wässerigen Auszüge derselben übergeht, daraus durch concentrirten Alkohol ausgefällt und durch Salzsäure als eine braune amorphe Masse isolirt werden kann, Sie lässt sich in Zucker und Cathartogeninsäure zerlegen.

Nach *Ralph Stockmann* (1885) ist die Cathartinsäure vollständig stickstoff- und schwefelfrei; er betrachtet sie als die Verbindung eines zu den Anthracenderivaten gehörigen gelben Farbstoffes mit einem wahrscheinlich colloiden Kohlehydrat.

Kubly erhielt aus der Senna ferner eine krystallisirbare, nicht gährungsfähige zuckerartige Substanz, Cathartomannit. Zu erwähnen sind noch als Bestandtheile der Senna ein gelbes harziges Pigment, Chrysoretin (von *Bley* und *Diesel* 1849), beziehungsweise Chrysophan (von *Martius* 1857), sowie 2 von *Ludwig-Stütz* (1863) als Sennapikrin und Sennacrol bezeichnete, angeblich glycoside Bitterstoffe.

Die Cathartinsäure wirkt nach *Kubly* zu 0,1—0,3 intern unter Leibschmerzen, nach *Hiller* auch subcutan zu 0,1 in alkalischer Lösung abführend; ebenso soll auch der Cathartogeninsäure purgirende Wirkung zukommen. Der wirksame Bestandtheil geht in die Milch über, denn Säuglinge, deren Mutter oder Amme Senna genommen haben, bekommen zuweilen Kolik und Abführen, auch soll die Milch, ohne eine Veränderung in der Quantität ihrer Secretion zu erfahren, Geruch und Geschmack der Senna darbieten (*Dolan* 1881). Der gelbe Farbstoff der Blätter wird rasch im Harne eliminirt (*Martins*). *Paschkis* (1884) fand experimentell, dass die Cathartinsäure nicht nur keine Steigerung der Gallenabsonderung (gegen *Röhrig* und *Rutherford*), sondern eine allmälige Abnahme bis zum Sistiren derselben erzeuge.

Die Sennesblätter erzeugen in mässigen Dosen (1,0—2,0) Abgang von Blähungen und nach 5—6 Stunden, gewöhnlich ohne Leibschmerzen, eine breiige Stuhlentleerung; nach grösseren Gaben kommt diese Wirkung sehr sicher unter starken Leibschmerzen nach 3—4 Stunden, manchmal schon früher zu Stande und folgen der ersten Entleerung im Verlaufe der nächsten Stunden noch wiederholte breiige oder flüssige Stuhlgänge, ohne dass in der Regel länger dauernde Verstopfung nachfolgen würde. Manchmal beobachtet man bei grossen Dosen Uebelkeit oder selbst Erbrechen.

Die durch dieses Mittel hervorgerufenen Darmbewegungen betreffen vorzugsweise den Dickdarm, weniger den Dünndarm *(Nasse)*. Die Reizung des Darmcanals ist eine vorübergehende und viel schwächere als bei vielen anderen Abführmitteln, doch ist die Senna bei bestehenden

entzündlichen Zuständen des Darmes zu meiden, da sie eine Steigerung derselben veranlassen kann. Grossen Dosen schreibt man auch eine Wirkung auf den Uterus zu; sie sollen Blutungen aus demselben und Abortus, sowie Steigerung bestehender Gebärmutter- und hämorrhoidaler Blutungen veranlassen.

Intern zu 1,0—2,0 p. dos. als gelindes Abführmittel, zu 2,0 bis 5,0 p. dos. als stärkeres Purgans in Pulvern, Pillen, Species, Electüarien, am häufigsten im Infusum (5,0—15,0 : 100,0 Col., Rp. 190).

Etwas milder soll der Macerationsaufguss (6—8 Stunden) wirken. Empfohlen wird auch, 2,0 Fol. Sennae zugleich mit Kaffee zu infundiren und als Milchkaffee jeden 2. bis 3. Tag als ein vorzügliches Mittel bei habitueller Obstipation zu nehmen. Der Geschmack der Senna ist dabei kaum bemerkbar. Als sehr angenehm empfohlen auch Kaffee oder Thee mit einem 12stünd. Macerat der Sennesblätter (2,0—4,0) zu infundiren oder abzukochen *(Brandeis, Clarus)*.

Häufig verordnet man Fol. Sennae mit anderen Abführmitteln als Adjuvantien (Rad. Rhei, Sulfur, Manna, Fruct. Tamarind., Glaubersalz, Bittersalz, weinsaure Salze etc.) und verschiedenen aromatischen Mitteln als Corrigentien (Fruct. Anisi, Fr. Foeniculi, Fr. Coriandri etc.).

Extern als Clysma im Infus. (5,0—20,0 : 100,0—200,0 Col.).

Präparate. 1. Folia Sennae sine resina, Entharzte Sennesblätter, Ph. A. Sennablätter, welche durch Behandlung mit Alkohol von ihren harzigen Bestandtheilen zum Theile befreit wurden.

Der Weingeist entzieht ihnen nicht den therapeutisch wirksamen Bestandtheil, benimmt ihnen aber auch nicht, wie man anzunehmen pflegt, die Eigenschaft, Leibschmerzen zu erzeugen. Extrahirt werden die den unangenehmen Geschmack der Blätter bedingenden Stoffe, sowie das Pigment, welches bei ihrer therapeutischen Verwendung die gelbe, durch Alkalien rothe Färbung des Harnes bedingt *(Buchheim)*.

2. Species laxantes St. Germain, St. Germain-Thee. Nach Ph. A. ein Gemisch von Fol. Sennae sine resina 35,0, Flor. Tiliae 20,0, Fruct. Foeniculi 10,0 und Kal. hydro-tartaric. 5,0 (nach Ph. Germ.: Fol. Sennae 16, Flor. Sambuci 10, Fruct. Foeniculi, Fr. Anisi vulg. aa. 5, Kal. hydrotartaric. 4). Im Aufgusse zu 1—2 Theel. bis 1 Essl. auf eine Tasse Wasser.

3. Electuarium lenitivum, El. aperiens, Abführende Latwerge, Ph. A. Aus Pulpa Prunorum 200,0, Pulpa Tamarind. depur., Roob Samb. aa. 100,0, Fol. Sennae in pulv., Kal. hydrotart. aa. 50,0, Mel depur. q. s. (Electuarium e Senna Ph. Germ. aus Fol. Sennae in p. 10, Syrup. simpl. 40, Pulp. Tamarind. dep. 50). Zu 1 bis 2 Theel.; auch als Excipiens und Zusatz zu Wurmmitteln.

4. Infusum Sennae cum Manna, Infusum laxativum, Inf. Sennae compositum, Aqua s. Potio laxativa Viennensis, Laxieraufguss, Wiener Trank. Nach Ph. A.: In einem colirten Infus. aus 25,0 Fol. Sennae Alex. mit 200,0 Aq. fervid., 35,0 Manna electa gelöst. (Ph. Germ.: In der Colat. eines Infus. aus 5 Th. Fol. Sennae mit 30 Th. Aq. fervid., 5 Th. Kal. Natrio-tartaric. und 10 Th. Manna commun. gelöst.) Zu 1 bis 2 Essl. (bei Kindern 1—2 Theel.). Auch als Bestandtheil abführender Mixturen.

5. Syrupus Sennae cum Manna, Syrup. mannatus, Mannasyrup, Ph. A. In 250,0 der Colat. eines Infus. aus 35,0 Fol. Sennae und 2,0 Fruct. Anisi stellati mit 350,0 Aqua fervida werden 400,0 Sacchar. und 100,0 Manna gelöst und zum Syrup verkocht.

Ph. Germ. hat Syrupus Sennae, Sennasyrup. 10 Th. Fol. Sennae und 1 Th. Fruct. Foenic. mit 5 Th. Spir. Vini durchfeuchtet und sodann 20 Minuten lang mit 45 Th. Aq. digerirt; 35. Th. der Colatur werden hierauf mit 65 Th. Sacchar. zum Syrup ver-

kocht. Wird Syrupus Sennae cum Manna verordnet, so ist eine Mischung von gleichen Theilen Syrup. Sennae und Syrup. Mannae (s. pag. 152) zu dispensiren.

Theelöffelweise als Abführmittel für Kinder und als Zusatz zu abführenden Mixturen; ebenso

6. Hydromel infantum, Kindermeth, Ph. A., eine Mischung von 30,0 Infus. Sennae cum Manna mit 10,0 Syrupus Sennae cum Manna.

7. Pulvis Liquiritiae compositus. Siehe pag. 152.

Folia Sennae sind auch Bestandtheil des Decoctum Sarsaparillae compos. fortius (Ph. A. et Germ.).

Im Volke häufig statt der Sennesblätter gebraucht die ihnen an Wirksamkeit nachstehenden, aus der naturellen Handelssenna ausgeschiedenen flachen, trockenen, fast papierartigen, nierenförmig gebogenen Hülsen, die sog. Sennesbälge, Folliculi (Fructus) Sennae.

170. Aloë, Aloë. Der eingetrocknete Saft aus den dicken fleischigen Blättern mehrerer, vorzüglich in Süd- und Ost-Afrika einheimischer und zum Theil daselbst, sowie in Westindien (Barbados, Curaçao) cultivirter Aloë-Arten (Aloë vulgaris Lam., A. spicata Haw., A. ferox Mill. u. a.) aus der Familie der Liliaceen.

Von den verschiedenen im Handel vorkommenden Aloë-Sorten, welche nach ihrem äusseren Aussehen als glänzende Aloë, Aloë lucida, und Leberaloë, Aloë hepatica, unterschieden werden, ist nur die zur Aloë lucida gehörende, in Süd-Afrika gewonnene Cap-Aloë, Aloë Capensis, officinell (Ph. A. et Germ.).

Sie bildet grünlich-dunkelbraune oder schwärzliche, häufig grünlich bestäubte, in dünnen Splittern gelb- oder röthlichbraune, klare, durchsichtige, brüchige, leicht in kantige Stücke zerfallende, am muscheligen Bruche glasglänzende Massen von 1,364 spec. Gew., eigenthümlichem extractartigem, etwas säuerlichem Geruche und sehr bitterem Geschmacke, welche zerrieben ein gelbes Pulver geben und, unter dem Mikroskope geprüft, sich in der Regel als vollkommen amorph erweisen.

Die sog. Leber-Aloë, Aloë hepatica, zu welcher man die Barbados- und Curaçao-Aloë, sowie die Soccotora-, Zanzibar- und Natal-Aloë zählt, besteht aus undurchsichtigen, leberbraunen bis schwarzbraunen, an der Oberfläche matten oder harz- bis fettglänzenden, häufig durch und durch krystallinischen, safranartig riechenden Massen, welche ein orange- oder chocoladebraunes Pulver geben.

In kaltem Wasser ist die offic. Aloë etwa zur Hälfte löslich; in heissem Wasser, sowie in Alkohol löst sie sich bis auf ganz unbedeutende Reste vollständig auf. Die Lösungen haben je nach der Concentration eine goldgelbe bis dunkel braunrothe Farbe und sind anfangs völlig klar; die heiss bereitete wässerige Lösung trübt sich jedoch beim Erkalten. Nach Ph. Germ. müssen 5 Th. Aloë mit 10 Th. siedenden Wassers eine fast klare Flüssigkeit geben, aus welcher sich dann in der Kälte ungefähr 3 Th. (sog. Aloëharz) wieder ausscheiden. In Chloroform ist die Aloë gänzlich, in Petroleumäther, Benzol und Aether nahezu ganz unlöslich; in Aetzlauge und Ammoniak löst sie sich vollständig und klar.

Die Chemie der Capaloë ist noch wenig sicher erschlossen. Nach *Kosmann* (1863) besteht sie aus $59\frac{1}{2}\%$ einer in Wasser löslichen amorphen Substanz, dem Aloëbitter (Aloëtin) und aus fast $32\frac{1}{2}\%$ eines in Wasser unlöslichen, nicht bitter schmeckenden Körpers, Aloëharz, neben ca. 8% fremden Beimengungen.

Beide Hauptbestandtheile hält er für Glycoside, welche aus dem gleichfalls glycosidischen Aloïn durch Sauerstoffaufnahme beim Eintrocknen des Saftes entstanden sind und durch Säuren sich spalten lassen in Zucker und harzartige Körper, nämlich das Aloëbitter in krystallisirbare Aloëretsäure und das indifferente Aloëretin, das Aloëharz in Aloëretinsäure und Aloëresin. Von den meisten Forschern wird jedoch die glycoside Natur dieser Substanzen bestritten; auch ist es nicht gelungen, aus der Capaloë Aloïn zu erhalten. Dieselbe enthält Spuren eines ätherischen Oeles von einem der Droge ähnlichen Geruche und scharf aromatischem Geschmacke, geringe Mengen von Wasser, Eiweissstoffen und Salzen. Bei 100° getrocknete Capaloë gibt kaum 1% Asche *(Flückiger)*.

Aus verschiedenen Sorten der Leberaloë dagegen sind krystallisirbare, schon im Safte, sowie in der Droge in makro- oder mikrokrystallinischem Zustande vorhandene Körper dargestellt worden. Das zuerst von *T.* und *H. Smith* (1851) in der Barbados-Aloë entdeckte und darin in einer Menge von 20—25% vorkommende Aloïn (Barbaloïn, *Tilden*) bildet schön gelbe, geruchlose, anfangs süsslich, dann intensiv bitter schmeckende, neutral reagirende nadelförmige Krystalle, welche schwer in kaltem, leicht in heissem Wasser, sowie in Alkohol und auch in Aether löslich sind. Nach *Tilden* und *Rammel* (1872) ist der amorphe Theil der genannten, in England officinellen Aloësorte als Anhydrid des Barbaloïns anzusehen.

In der Zanzibar-Aloë, sowie in der flüssigen Aloë von Soccotora wurde das Soccaloïn und in der Natalaloë das Nataloïn (von *Flückiger* 1871) gefunden. Nach *Tilden* sind Barbaloïn und Soccaloïn isomer; dagegen unterscheidet sich Nataloïn von ihnen jedenfalls durch die Krystallform und ein abweichendes chemisches Verhalten (Nataloïn gibt mit Salpetersäure Oxal- und Pikrinsäure, die beiden anderen Aloïne Chrysaminsäure). Nach *v. Sommaruga* und *Egger* (1874) bilden die Aloïne der verschiedenen Sorten eine homologe Reihe. *Buchheim* spricht die Ansicht aus, dass das Aloïn dem Aloëtin sehr nahe stehe und wahrscheinlich als die krystallinische Modification desselben anzusehen sei.

Ueber den eigentlichen therapeutisch wirksamen Bestandtheil der offic. (Cap-) Aloë fehlt jede genauere Kenntniss. So viel scheint sicher zu sein, dass er sich vorzugsweise, wenn nicht ausschliesslich, in dem im Wasser löslichen Antheile befindet, da das sog. Aloëharz keine oder nur schwache purgirende Wirkung besitzt, welch letztere recht gut von beigemengten Antheilen der in Wasser löslichen Substanz bedingt sein kann.

Bezüglich der Wirkung des Aloïn lauten die Angaben ganz widersprechend. Es lässt sich dies vielleicht erklären durch die verschiedene Reinheit, resp. Provenienz der zu den diesbezüglichen Versuchen benützten Präparate, zum Theil auch durch die Differenz in der Empfänglichkeit der Versuchspersonen oder Thiere.

T. und *H. Smith* fanden das von ihnen entdeckte Aloïn (Barbaloïn) in Dosen von 0,12 als Purgans und in solchen von 0,24 als Drasticum wirkend; auch *Craig* (1875), *Dobson* und *Tilden* (1876) u. A. bestätigen die purgirende Action des Barbaloïns, dessen therapeutische Anwendung in England an Stelle der Aloë selbst (intern in Pillen besonders) beliebt ist. Doch wird von den letztgenannten Autoren, welche auch die anderen Aloïne prüften und das Soccaloïn und Nataloïn als in der Wirkung dem Barbaloïn nachstehend fanden, hervorgehoben, dass dieses letztere in gleicher Gabe weder stärker, noch besser wirke als Aloë.

Im Gegensatze hierzu haben *Robiquet* und *Vigla* in einer grösseren Reihe von Versuchen mit 0,05—1,0, *Kondratzki* (1874) mit 0,05—0,6 Aloïn von verschiedener Provenienz, *Husemann* mit 0,1—0,3 von deutschem Aloïn (von *Merck*) bei Menschen keine Abführwirkung beobachtet, während *v. Schroff* bei sich selbst mit 0,1 Aloïn aus gleicher Quelle 3 ausgiebige Stuhlgänge erzielte. Nicht weniger auffallend sind die ganz abweichenden Resultate der aus neuester Zeit stammenden Versuche über die Abführwirkung des hypodermatisch applicirten Aloïns. Während *Fronmüller* (1878) in

zahlreichen Fällen nach Dosen von 0,04—0,08 von *Merck*'schem Aloïn ebenso wie *Hiller* (1882) positive Resultate erzielte, konnte *R. Kohn* in sehr zahlreichen Versuchen an Geisteskranken mit nicht sehr hartnäckiger Obstipation, obwohl successive weit höhere Gaben (bis 10fache) als von *Fronmüller* zur Anwendung kamen, auch nicht in einem Falle Erfolg erzielen. Meist wirkte ein leichtes Abführmittel, z. B. Ol. Ricini, Cortex Frangulae etc., nachdem die subcutane Injection von Aloïn, das in verschiedenen Sorten benützt wurde, im Stiche gelassen hatte. Auch bei Thieren konnte er nach subcutaner Application von Aloïn keine Abführwirkung erzielen.

Die Aloë erzeugt in Dosen von 0,2—0,5 intern genommen sicher, aber langsam, gewöhnlich nach 6—12 Stunden, häufig aber noch später, in der Regel unter mässigen Kolikschmerzen, mehrere breiartige oder flüssige Stuhlentleerungen. Ekel und Erbrechen kommen nur nach grösseren Dosen zuweilen vor, dagegen wird Tenesmus nicht selten beobachtet, zumal bei wiederholtem Gebrauche des Mittels. Man glaubt, dass es hierbei hauptsächlich auf den Dickdarm, besonders auf den Mastdarm, reizend wirke und erklärt daraus, sowie aus der durch Aloë bedingten Congestionirung der Beckenorgane überhaupt, dass vorhandene Hämorrhoiden schmerzhafter, auch wohl Blutungen aus ihnen, sowie aus dem Uterus hervorgerufen oder gesteigert werden, selbst Abortus zu Stande kommen kann. Damit im Zusammenhange stünde auch die von einzelnen Autoren behauptete Wirkung der Aloë als eines Aphrodisiacum.

Röhrig (1879) beobachtete experimentell (bei Kaninchen) nach intravenöser Beibringung von 1,0 Extr. Aloës Eintreten mächtiger Darmperistaltik mit Kothentleerung und bald darnach ringförmige, langsam fortschreitende Einschnürungen an den Uterushörnern.

R. Kohn (1882) fand, indem er die Angabe, dass Aloë Congestionen zu den Organen des kleinen Beckens bewirke, einer experimentellen Prüfung unterwarf, bei Kaninchen am Magen, Darm und Nieren eine meist mässige Hyperämie. Hierbei wurde die weit auffallendere Thatsache ermittelt, dass bei sämmtlichen Versuchsthieren nach genügend grossen subcutanen Gaben von Aloïn sich hämorrhagische oder hämorrhagisch-ulceröse Gastritis vorfand, ein Befund, der an Arsenvergiftung erinnerte. Bei Hunden, Kaninchen und Mäusen zeigten sich ferner, nach subcutaner Beibringung von Aloïn, eigenthümliche Veränderungen an den Nieren, wie solche von mehreren Autoren nach Vergiftung mit Chromsalzen und auch (von *Weigert*) mit Cantharidin beobachtet wurden, eine Necrose der Nierenepithelien mit Eiweiss, farblosen Blutkörperchen und feinkörnigen, dunklen, cylindrischen Gebilden im Harn. 0,001 Aloïn tödtete Mäuse unter Convulsionen; Hunde gingen nach Injection von 0,1 pro Kgrm. Körpergewicht zu Grunde, während Kaninchen eine grössere Resistenz zeigten.

Auch bei Menschen kamen nach grossen Aloëgaben selbst tödtliche Vergiftungen vor. Mehrere zweifelhafte Fälle sind von *Taylor* verzeichnet worden; hierher gehört auch ein in Deutschland verhandelter Gerichtsfall, wo eine Frau nach dem Einnehmen von 8,0 Aloë in Kaffee nach 12 Stunden unter heftigem Durchfall verschied und ein von *Stumpf* erwähnter Fall, eine Frau betreffend, bei welcher nach 5,0 Aloë Erscheinungen von hochgradigem Collaps eintraten, nach 3wöchentlichem Krankenlager aber Genesung erfolgte (Schm. J. 193, 136).

Wedekind (1827) bringt die Abführwirkung der Aloë in ursächlichen Zusammenhang mit der durch sie bedingten Vermehrung der Gallensecretion; *C. Sokolowsky* und *Mide Cube* (1859) fanden, dass ein aloëhaltiges Clysma, welches für sich allein wie ein Klystier aus lauwarmem Wasser wirkt, durch Zusatz von Ochsengalle den gleichen Effect hervorbringt, wie intern eingeführte Aloë.

Auch *Röhrig's* und *Rutherford's* Versuche (1879) sprechen für die cholagoge Wirkung des Mittels (nach Application in wässeriger Lösung in den Dünndarm), wogegen *Paschkis* (1884) nach intravenöser Einführung von Aloïn zu einem gleichen Resultate gelangte, wie nach Cathartinsäure (pag. 530). $1^1/_4$ Stunde nach der Einverleibung des Aloïns wurde Blutharnen beobachtet.

In kleinen Gaben (einige Cgrm.) hält man die Aloë für ein Tonicum nach Art der Amara; doch sprechen sich namhafte neuere Autoren nicht zu Gunsten dieser Ansicht aus. Eine purgirende Wirkung der Aloë, nach Application derselben auf wunde Hautstellen, welche von einigen älteren Aerzten angeführt wird, ist zweifelhaft.

Bei interner oder hypodermatischer Anwendung wird ein Theil der Aloë, resp. des Aloïns resorbirt und lässt sich sodann im Harne nachweisen, am besten nach *Bornträger's* Methode (1880): Ausschüttelung mit Benzin, Zusatz von einigen Tropfen Ammoniak zu der klar abgegossenen Benzinlösung und Erwärmen, worauf die Flüssigkeit eine schön violettrothe, bei Säurezusatz verschwindende, bei Neutralisation mit Alkali sich wieder einstellende Farbe annimmt. *Kohn* konnte bei mehreren Patienten nach subcutaner Injection von 0,3 Extract. Aloës diese Reaction schon nach 1 und noch nach 7 Stunden, am schönsten nach 3 Stunden constatiren.

Aloë ist ein viel gebrauchtes und namentlich auch viel missbrauchtes Mittel. Am häufigsten wird sie bei habitueller Obstipation als Laxans, von vielen Aerzten in kleinen Gaben auch als Tonicum (in Verbindung mit anderen Mitteln) bei Verdauungsschwäche, bei chronischen Magenkatarrhen, bei Chlorose und Amenorrhoe (mit Eisen), seltener als Drasticum benützt.

Contraindicirt ist sie nach dem oben Angeführten besonders bei entzündlichen Zuständen des Darmcanales und der Urogenitalorgane, bei Hämorrhoidal- und Uterinalblutungen oder bei Neigung hierzu, bei Schwangeren und Menstruirenden.

Intern als Tonicum zu 0,02—0,03 m. t., als Laxans zu 0,1—0,3, als Drasticum zu 0,3—0,5, in Pillen (Rp. 16, 185).

Präparate: 1. Extractum Aloës, Aloë-Extract. Ph. A. und Ph. Germ. Eine Lösung von Aloë in heissem destillirtem Wasser (1:5) nach 2 Tagen vom ausgeschiedenen Harz abgegossen und zur Trockene eingedampft. Intern als Digestivum etc. zu 0,02—0,03 m. t., als Purgans zu 0,05—0,2, als Drasticum bis 0,5 in Pillen. Manche Aerzte ziehen dieses Präparat als weniger reizend der Aloë vor.

2. Tinctura Aloës, Aloë-Tinctur, Ph. Germ. Dunkelgrünlich-braune, sehr bitter schmeckende Tinctur, bereitet aus Aloë und Sp. Vini (1:5). Intern als Tonicum und Digestivum, zu 5—20 gtt., selten gebraucht.

3. Tinctura Aloës composita, Zusammengesetzte Aloëtinctur, Lebenselixir, Ph. Germ. Gelblich-rothbraun, von aromatischem Geruch und gewürzhaftem, stark bitterem Geschmack, mit Wasser in allen Verhältnissen ohne Trübung mischbar, bereitet aus Aloë 6 Th., Rad. Rhei, Rad. Gentianae, Rad. Zedoariae, Crocus aa. 1 Th., Spirit. Vin. dilut. 200 Th. Intern zu $^1/_2$—1 Theel. m. t. für sich oder als Zusatz zu Mixturen.

4. Massa pilularum Ruffi, *Ruff's* Pillenmasse, Ph. A. Eine Mischung von Aloë in p. 60,0, Myrrha in p. 30,0 und Crocus 10,0. Intern in doppelt so grosser Dosis wie Aloë in Pillen.

5. Pilulae laxantes Ph. A., s. Jalapa.

Aloë findet sich als wirksamer Bestandtheil in zahllosen, als Geheimmittel unter verschiedenen Namen (blutreinigende oder Lebensessenzen, Lebenstropfen, Lebenselixire, blutreinigende Pillen etc.) verkauften Compositis von digestiven, in grossen Dosen drastischen Eigenschaften, mit denen ein massloser, nicht genug zu bekämpfender Missbrauch getrieben wird.

Nach dem oben Angeführten ist weder die interne, noch die hypodermatische (von *Fronmüller* und *Hiller*, in warm bereiteter Lösung von 1:25 Aq. oder Glycerin, empfohlene) Anwendung des Aloïn, Aloïnum, gegenüber der Aloë und dem offic. Aloë-Extracte gerechtfertigt.

171. Radix Jalapae, Tubera Jalapae, Jalapawurzel. Die getrockneten Knollen von Ipomoea Purga Hayne (Convolvulus Purga Wender.), einer mexikanischen Convolvulacee.

Vorwaltend kugelige, ei- und birnförmige Knollen von Walnuss- bis Hühnereigrösse und darüber, die grösseren oft gespalten, seltener in Scheiben zerschnitten, schwer, dicht, meist hornartig, mit fast muscheligem Bruche, an der Oberfläche dunkelbraun, tief längsfurchig oder grobrunzelig, in den Vertiefungen von ausgetretenem Harz oft glänzend schwarzbraun, auf dem Querschnitte weisslich-grau oder gelbbräunlich, durch schmälere und breitere dunkelbraune Kreislinien concentrisch gezont oder (an stärkeren Stücken) durch verschiedenartig gekrümmte, aus dunkelbraunen Punkten gebildete Linien, Bänder und Flecke zierlich marmorirt, von schwachem, einigermassen an getrocknete Birnen erinnerndem Geruch und fadem, süsslichem, nachträglich kratzendem Geschmack. Histologisch ist die offic. Jalapa besonders charakterisirt durch die zahlreichen, in axialen Strängen angeordneten Milchsaft- oder Harzzellen (die oben beschriebenen dunklen Zeichnungen auf dem Querschnitte bedingend) und die sehr untergeordneten verholzten Gewebe (Holzbündel), welche dem zusammengesetzte Stärke (zum Theil in verkleistertem Zustande) und ansehnliche Kalkoxalatdrusen führenden Parenchym gegenüber fast verschwinden.

Der wichtigste Bestandtheil der Jalapa überhaupt und der wesentlichste ihres Milchsaftes ist ein Harz, welches grösstentheils aus dem in Aether unlöslichen Glycosid Convolvulin, neben geringen Mengen (5—7%) eines in Aether löslichen Harzes (Jalapin?) besteht. Ersteres ist der eigentlich therapeutisch wirksame Bestandtheil der Jalapa. Die Ausbeute an Harz beträgt bis 18%; eine gute Waare muss mindestens 10% davon geben (Ph. A.).

Zur Bereitung des offic. Jalapaharzes, Resina Jalapae, werden nach Ph. A. 500.0 grobgepulverter Jalapa mit heissem Wasser übergossen und 3 Tage lang aufgeweicht, dann ausgepresst und getrocknet; hierauf 3mal mit je 1000,0 conc. Weingeist digerirt, von den vereinigten filtrirten Auszügen der Alkohol abdestillirt, der Rückstand in siedendes Wasser gegossen und gekocht, bis die letzte Spur von Weingeist verjagt ist, sodann das Harz von der überstehenden Flüssigkeit getrennt, mit warmem Wasser gewaschen und im Wasserbade erwärmt, bis eine herausgenommene Probe nach dem Erkalten zerreiblich wird.

Ph. Germ. lässt 1 Th. grobgepulverte Jalapaknollen zuerst mit 4, dann mit 2 Th. Weingeist extrahiren. Die vereinigten filtrirten Flüssigkeiten werden vom Weingeist befreit, das zurückbleibende Harz mit warmem Wasser abgewaschen, bis sich dieses nicht mehr färbt, sodann im Dampfbade getrocknet, bis es nach dem Erkalten zerreiblich ist. Die Ausbeute soll ca. 0,12 betragen.

Das so erhaltene Harz ist graubraun oder gelbbraun, im Bruche glänzend, kantendurchscheinend, brüchig, zerreiblich, fast geruchlos, von widrig kratzendem Geschmack. In Weingeist ist es sehr leicht löslich, wenig in Aether, gar nicht in Terpentinöl, Chloroform und Schwefelkohlenstoff. Es löse sich in 5 Th. warmen Ammoniaks; die Lösung gelatinire nicht nach der Abkühlung (Colophonium) und bleibe nach der Uebersättigung mit Salzsäure klar (Colophonium, Guajakharz).

Das Convolvulin (Rhodeoretin, Convolvulinsäure-Anhydrid *Buchheim*) ist, vollkommen rein dargestellt, eine amorphe, farblose, durchsichtige, geruch- und geschmacklose Masse. Unter der Einwirkung von Mineralsäuren oder auch von Emulsin wird es in Zucker und krystallisirbares Convolvulinol (Convolvulinolsäure) gespalten; derselben Zerlegung unterliegt bei gleicher Behandlung auch die aus dem Convolvulin durch Einwirkung von Alkalien hervorgehende amorphe, in Wasser sehr leicht lösliche, bitter schmeckende Convolvulinsäure, deren Anhydrid demnach das glycoside Convolvulin ist.

Beim Menschen erzeugt das Wurzelpulver in einer Dosis von 1,0 bis 2,0, das offic. Harz in einer solchen von 0,3—0,5 in ca. 2 bis 3 Stunden sicher, häufig unter Kolikschmerzen, Abführwirkung mit mehreren flüssigen Darmentleerungen. Zuweilen kommt dabei Nausea,

seltener Erbrechen vor. Grössere Gaben können eine heftige Darmreizung mit choleriformen Erscheinungen bewirken.

4,0 des Harzes erzeugten bei einem für dasselbe wenig empfindlichen jungen Manne nach ca. 3 Stunden geringe Kolikschmerzen und sodann im Verlaufe von 11 Stunden häufige und massenhafte (3,2 Kgrm. betragende), anfänglich noch koth- und gallenhaltige, später fast geruchlose, reiswasserähnliche Darmentleerungen, begleitet von Erbrechen ähnlich beschaffener Flüssigkeiten, Mattigkeit, Schwindel, Unruhe, Wadenkrämpfe etc.; der Unterleib dabei weich, aufgetrieben, gegen Druck wenig empfindlich. Eine mässige Opiumdosis stellte das frühere Befinden in kurzer Zeit wieder her. Ein letaler Ausgang der Jalapavergiftung wäre somit wie bei der Brechruhr durch Erschöpfung und Eindickung der Blutmasse und nicht als Folge hochgradiger Enteritis zu besorgen (*Bernatzik* 1863).

Interessant ist die aus älteren Versuchen (*Gilbert, Donné, Hertwig, Viborg* u. A.) sich ergebende Thatsache, dass bei Herbivoren selbst sehr grosse Jalapadosen (2 Unz. bei Schafen, 2—8 Unz. bei Pferden) keine purgirende Wirkung äussern, obwohl darnach der Tod eintreten kann, während bei Carnivoren und Schweinen das Mittel in entsprechenden Dosen ziemlich stark abführend wirkt. Hunde wurden durch intern eingeführte 8,0 der Wurzel getödtet (*Cadet de Gassicourt*).

Wie für viele andere Arzneimittel ist auch für die Jalapa die Empfänglichkeit des Menschen individuell sehr verschieden und muss bei Verordnung derselben diesem Umstande Rechnung getragen werden.

Dem Jalapenharz (und in gleicher Art den übrigen unten angeführten Convolvulaceenharzen) kommt, wie es scheint, nur eine örtliche, und zwar reizende, bei höheren Graden entzündungserregende Wirkung zu. Dieselbe kommt überall da zu Stande, wo es mit alkalisch reagirenden Körpersäften in Berührung kommt. So auf der Conjunctiva, der Nasen-, Rachen-, Kehlkopfschleimhaut, auf der Schleimhaut des Verdauungscanales mit Ausnahme des ein saures Secret liefernden Magens, auf der Pleura und dem Peritoneum (nach Versuchen von *Cadet de Gassicourt* an Hunden), auf der Epidermis beraubten und selbst auf intacten Hautpartien, auf letzteren allerdings später und in geringerem Grade, so dass z. B. nach Einreibung von 2,0 Res. Jalapae in Salbenform nur ein vorübergehendes schwaches Brennen, nach mehrtägiger Application in Pflasterform aber eine papulöse bis pustulöse Eruption erfolgte. Zur Abführwirkung kommt es aber selbst nach 14tägiger ununterbrochener Anwendung des Harzes auf die Haut des Unterleibes nicht (*Bernatzik*), ebensowenig wie bei hypodermatischer Application. Eine solche erfolgt, wenn das in Wasser und im sauren Magensafte gänzlich unlösliche Harz in den Darmcanal gelangt, durch dessen alkalisch reagirende Secrete es gelöst wird, und nach Versuchen an Thieren (*Bernatzik* 1869) auch bei intravenöser Einführung des schon in kleinen Dosen letal wirkenden Glycosides und seiner Homologen.

Werden die Glycoside, mit Hilfe von etwas Seife oder Soda in Wasser (1 Ccm. = 0,01 Convolvulin) gelöst. Hunden in die Schenkelvene gespritzt, so bewirken sie in Dosen von 0,004—0,005 für je 1 Kgrm. des Körpergewichtes in der Zeit von 14—40 Stunden, in solchen von 0,025 schon nach 3—4 Stunden den Tod der Thiere. Bei nicht zu früh eintretendem letalen Ausgange stellen sich nach 2—$2^1/_2$ Stunden anfänglich feste oder breiige, später flüssige, doch wenig copiöse Darmentleerungen ein. Bei Eröffnung der Bauchhöhle nach dem Tode fällt sofort die in Folge hochgradiger Gefässinjection ziemlich lebhafte Färbung der Gedärme auf. Am stärksten injicirt zeigt sich die Schleimhaut des Rectum, dann die der dicken Gedärme, weniger die des Dünndarmes; doch auch die Magenschleimhaut erscheint hyperämisch, in der Darmhöhle eine röthliche Exsudatflüssigkeit, in der Bauchhöhle ebenso gefärbtes Serum; die Nieren hyperämisch. Weit weniger wirksam erwies sich die Convolvulinsäure, von der zur Tödtung ca. 0,05 (für 1 Kgrm. Hund) erfordert wurden.

Nach subcutaner Einverleibung von 0,032 Convolvulin in alkalischer Lösung bei einem ca. 15 Kgrm. und von 0,066 bei einem ca. 18 Kgrm. schweren Hunde zeigte sich weder eine Wirkung von Seite des Darmes, noch erschien das Wohlbefinden

des Thieres gestört; doch entstand an jeder Einstichstelle eine bedeutende Phlegmone, Eiterung und Geschwürsbildung; ebenso verhielt sich convolvulinsaures Natron bis zu 0,03 für je 1 Kgrm. Körpergewicht hypodermatisch eingespritzt. Bei Fröschen riefen 0,01—0,02 des Salzes, unter die Haut gebracht, keine merkbare Wirkung, 0,075 lähmungsartige Schwäche und nach Wiederholung der Dosis einige Minuten später rasch den Tod hervor; schon 0,016 Convolvulin verursachten bedeutende Schwäche; nach $2^1/_2$ Stunden fand man das Thier am Rücken ausgestreckt, die Augen geschlossen, den Herzschlag verlangsamt, die grossen Gefässe von Blut stark gefüllt, den Verdauungscanal hyperämisch.

Bernatzik hat in einer grösseren Reihe von Versuchen als mittlere, zur Herbeiführung von 2—3 diarrhoischen Stuhlentleerungen erforderliche Gabe der Jalapawurzel bei Erwachsenen 1,16 ermittelt; um denselben Effect zu erhalten, sind von dem officinellen Jalapaharze 0,17 und vom reinen Convolvulin 0,216 erforderlich. Darnach wäre das Wurzelpulver relativ am wirksamsten (der Dosis von 1,16 entsprechen bei Annahme von 10% Harzgehalt 0,116 des Harzes) und das reine Convolvulin weniger wirksam als das offic. Harz. Es lässt sich dies nur dadurch erklären, dass das Convolvulin der lösenden Einwirkung der Darmsecrete einen grösseren Widerstand entgegensetzt, als das rohe Harz. Der in Aether lösliche Antheil dieses letzteren wirkt erst zu 0,5 purgirend; die Umwandlungs- und Spaltungsproducte des Convolvulins (und der anderen Convolvulaceenharze: Jalapin, Scammonin, s. w. u.) wirken gleichfalls schwächer oder gar nicht abführend. Die Convolvulinsäure muss, um Purgiren zu erzeugen, mindestens zu 0,6 angewendet werden (ebenso die Jalapin- und Scammoninsäure). Durch Verbindung dieser Säuren mit alkalischen oder erdigen Basen verlieren sie diese Wirksamkeit sofort. Wenn daher das Jalapenharz und die anderen Convolvulaceenharze mit alkalischen Flüssigkeiten unter Mitwirkung von Wärme verseift werden, so geht ihre Wirkung vollständig verloren, weil hierbei eben die betreffenden glycosiden Säuren entstehen, die mit dem zur Verseifung dienenden Kali oder Natron in Verbindung treten. Die Convolvulinolsäure (und ebenso die Jalapinol-, Scammonolsäure) bewirkt zu 1,0 und darüber genommen widrigen Geschmack, Aufstossen, Blähungen, aber kein Purgiren, in Verbindung mit Alkalien dagegen nimmt sie purgirende Wirkung an, indem sich ein den Seifen analoges Verhalten herstellt *(Bernatzik)*.

Das Jalapaharz und seine bekannten Umwandlungsproducte gehen nicht in den Harn über; auch in den Excrementen konnten sie nach gewöhnlichen Dosen nicht aufgefunden werden. Es ist daher sehr wahrscheinlich, dass sie nach erfolgter Resorption im Organismus zu Kohlensäure und Wasser verbrannt werden *(Bernatzik)*.

Jalapa ist nächst der Senna eines der verlässlichsten und beliebtesten Abführmittel und wird als solches theils gegen chronische Obstipation, theils als einmaliges energisches Purgans und Drasticum zur Entleerung des Darmes, als Ableitungsmittel und als Hydragogum benützt. Contraindicirt ist ihre Anwendung bei entzündlichen Zuständen des Darmcanales und den anderen schon früher (pag. 523) erwähnten Zuständen.

1. Radix Jalapae, Jalapawurzel. Intern bei Erwachsenen als Reizmittel zu 0,05—0,3 m. t., als Laxans zu 1,0—1,5, als Drasticum zu 2,0—3,0 auf einmal oder in 2—3 Port. in Pulvern, Pillen, Bissen, Electuarien, Zuckerwerksformen. Oft in Combination mit Tartarus depurat., Rheum, Calomel etc.; bei Kindern zu 0,1—0,3 als Laxans (Rp. 119, 163, 190).

Pilulae laxantes, Abführpillen, Ph. A. Aus einer Mischung von 40,0 Aloë, 60,0 Rad. Jalap. in p., 20,0 Sap. med. und 10,0 Fruct. Anis. vulg. in pulv. werden Pillen im Gewichte von 0,2 hergestellt (Rp. 206).

2. Resina Jalapae, Jalapaharz (s. oben). Intern zu 0,01 bis 0,03 als Reizmittel, 0,1—0,2 als Laxans, 0,3—0,5 als Drasticum auf einmal oder in getheilten Gaben in Pulvern, Pillen, alkoholischer Lösung, Bisquits und anderen Zuckerwerksformen.

a) Sapo jalapinus, Jalapaharzseife, Ph. Germ. Res. Jalap., Sap. med. aa. 4 Th., Spirit. Vin. dil. 8 Th. im Wasserbade so weit verdunstet, dass 9 Th. resultiren.

Braungelbe, in Alkohol lösliche Masse. Intern etwa in doppelt so grosser Gabe als Resina Jalapae.

b) Pilulae Jalapae, Jalapapillen, Ph. Germ. Aus Sap. jalap. 3 Th., Jalap. in pulv. 1 Th. werden 0,1 schwere Pillen bereitet. Zu 2—6 Stück als Abführmittel.

Andere in gleicher Art wie die offic. Jalapa wirkende Convolvulaceenwurzeln und deren Harze sind:

1. Die in der Sierra Gorda in Mexico gesammelte, über Tampico ausgeführte, der echten Jalapa sehr ähnliche und derselben zuweilen untergeschobene sog. Tampico-Jalapa (Purga de Sierra Gorda) von Ipomoea simulans Hanbury, enthält ein Harz, Tampicin *(Spirgatis*, welches gleich dem Jalapin (Orizabin, s. d. Folg.) sich leicht in Alkohol und Aether löst, wodurch es sich wesentlich vom Convolvulin unterscheidet *(Flückiger)*.

2. Die gleichfalls aus Mexico (Orizaba) stammende sog. leichte Jalapa, Orizabawurzel, Radix Jalapae laevis s. fusiformis, R. Orizabensis, Stipites Jalapae (Purga macho), von Ipomoea Orizabensis Ledan., in bis 1 Dcm. langen, 4 Cm. und darüber dicken, mehr oder weniger holzigen, zähen Segmenten einer rübenförmigen Hauptwurzel von vorherrschend graubrauner Farbe, enthält (10—12%) das dem Convolvulin homologe glycoside Harz Jalapin (*W. Mayer*; Orizabin *Flückiger*; Jalapinsäure-Anhydrid *Buchheim*), welches ausser in Alkohol, auch in Chloroform und Aether leicht löslich ist und bei entsprechender Behandlung (mit Alkalien, resp. verd. Säuren) den aus Convolvulin erhaltenen homologe Zersetzungsproducte (Jalapinsäure, Jalapinol, Jalapinolsäure) liefert.

Jalapin ist identisch mit Scammonin (s. d. Folg.) und soll auch den purgirenden Bestandtheil des harzigen Milchsaftes der einheimischen Convolvulus-Arten (C. arvensis L. und C. sepium L.), sowie von C. tricolor. L. und Ipomoea purpurea Lam. bilden (*Buchheim* und *Zwingmann* 1857).

Das aus der Orizabawurzel durch Extraction mit Alkohol erhaltene Harz kommt im Handel als Resina Jalapae e stipitibus vor, ist ungleich billiger als das aus der offic. Jalapa bereitete Präparat und wird auch häufig statt des letzteren verkauft. In Anbetracht dieser Umstände und da es nach *Bernatzik's* (1863) Untersuchung fast noch wirksamer ist als die offic. Resina Jalapae, kann es recht gut statt derselben therapeutisch verwendet werden und thatsächlich hat es die österreichische Militärpharmacopoe als Resina Jalapae aufgenommen.

3. Die Scammoniawurzel, Radix Scammoniae, die oft umfangreiche, aussen braune, zähe und holzige Hauptwurzel des im östlichen Mediterrangebiete sehr verbreiteten Convolvulus Scammonia L. und der aus ihr seit den ältesten Zeiten im Oriente durch Einschnitte gewonnene eingetrocknete Milchsaft, das Scammonium, welches im Handel regelmässig verfälscht vorkommt und daher schon lange aus unseren Pharmacopoeen ausgeschieden ist, enthalten gleichfalls als wirksame Substanz Jalapin (Scammonin). Das aus der Wurzel durch Extraction mit Alkohol erhaltene, in die Ph. Germ. v. J. 1872 gleich der Scammoniawurzel, welche davon 5—6% liefert, an Stelle des Scammonium aufgenommene Scammoniaharz, Resina Scammoniae, wirkt ganz gleich dem Jalapaharz und kann daher ebenso therapeutisch verwendet werden.

4. Die seit alten Zeiten in Indien als Arzneimittel hochgeschätzte, früher auch bei uns officinelle, sehr holzige und faserige Turbithwurzel, Radix Turpethi, von Ipomoea Turpethum R. Brown, einer in Ostindien und Australien wachsenden Convolvulacee, liefert ca. 4% eines Harzes, welches grösstentheils aus einem in Aether unlöslichen (nach *Spirgatis* mit dem Jalapin isomeren) Glycosid, dem Turpethin (*Spirgatis*, Turpethsäure-Anhydrid *Buchheim*) besteht und fast dieselbe Wirksamkeit besitzt, wie das Convolvulin.

172. Podophyllinum, Resina Podophylli, Podophyllin. Ph. Germ. Ein aus dem concentrirten alkoholischen Auszuge des Wurzelstockes der in schattigen Wäldern Nord-Amerikas vorkommenden krautartigen Berberidee Podophyllum peltatum L. („May apple") durch Fällen mit Wasser erhaltenes Präparat, welches ein amorphes gelbes Pulver oder eine lockere zerreibliche Masse von gelblich- oder bräunlich-grauer Farbe und bitterem Geschmacke darstellt.

Es löst sich in 100 Th. Ammoniak zu einer gelbbraunen, mit Wasser ohne Trübung mischbaren Flüssigkeit; mit 10 Th. Alkohol gibt es eine dunkelbraune Lösung, aus welcher es durch Wasser in graubräunlichen Flocken gefällt wird; in Aether ist

es nur zum Theil löslich und noch weniger in Schwefelkohlenstoff (Ph. Germ.). Die Ausbeute an Podophyllin beträgt ca. 2—5%; sie ist am ausgiebigsten aus der Frühlingswurzel (*Biddle* 1880).

Nach den Untersuchungen von *Val. Podwyssotzki* (1880) ist das Podophyllin des Handels ein Gemenge von theils wirksamen, theils unwirksamen Substanzen. Er erhielt daraus, sowie aus der Droge selbst 1. Podophyllotoxin, einen farblosen, schwer krystallisirbaren, sehr bitter schmeckenden, wenig in Wasser, leicht in Alkohol löslichen Körper; 2. daraus, sowie aus dem käuflichen Podophyllin und aus dem Wurzelstocke, durch Einwirkung von wässerigem Ammoniak oder Kalkhydrat das indifferente, krystallisirbare, im Wasser unlösliche, stark bitter schmeckende Pikropodophyllin (8—10% des Podophyllins) und die in heissem Wasser leicht lösliche Podophyllinsäure; 3. eine in gelben Nadeln krystallisirbare Substanz mit den Eigenschaften des Quercetins; 4. reichlich grünes Oel und eine krystallisirbare Fettsäure.

Podophyllotoxin und Pikropodophyllin sind die Träger der schon seit Decennien bekannten und praktisch (besonders in Nord-Amerika und England) verwertheten cathartischen, in grösseren Gaben emetocathartischen, bezw. toxischen Wirkung des Podophyllins; die übrigen aufgezählten Substanzen sind unwirksam.

Nach den Versuchen von *Podwyssotzki* (an Hunden, Katzen) wirkt das Podophyllotoxin am stärksten und raschesten toxisch; 0,005 tödten bei subcutaner Application mit Sicherheit eine Katze. Das Pikropodophyllin wirkt ganz analog, nur bedeutend schwächer, indem zur Tödtung einer Katze mindestens 0,03 davon erforderlich sind. Diese geringere Wirksamkeit wird zurückgeführt auf seine schwierige Assimilirbarkeit; subcutan, in alkoholischer Solution applicirt, scheidet es sich an der Einstichstelle im Contact mit den wässerigen Säften der Gewebe sofort krystallinisch aus und bei interner Einführung wird es theils durch Erbrechen entfernt, theils findet es sich in Krystallen in den Darmentleerungen ausgeschieden. Während daher das Podophyllotoxin leicht subcutan applicirt werden kann, wurde das Pikropodophyllin von *Podwyssotzki* nur intern in öliger Lösung wirksam befunden.

Nach ihm ist die Wirkung keine örtliche und kommt dem Podophyllin, was auch schon von früheren Autoren ausgesprochen wurde, neben der emeto-cathartischen auch eine ausgesprochene Wirkung auf das centrale Nervensystem zu. In Uebereinstimmung mit den bisherigen Erfahrungen über das späte Eintreten der purgirenden Action desselben bei Menschen (12, selbst 24—36 Stunden) fand auch *Podwyssotzki* bei seinen Versuchen mit Pikropodophyllin, dass bei Katzen die Wirkung mindestens 3—7 Stunden auf sich warten liess.

Der Beginn der Wirkung äussert sich regelmässig durch häufige Leckbewegungen, etwas Unruhe und nachfolgend 1—2maliges heftiges Erbrechen, worauf weiterhin häufig sich wiederholende (anfangs breiige, dann schleimige, zum Schlusse blutig tingirte oder auch ganz farblose, glasige, häufig stark gallig gefärbte, bald sehr copiöse, bald spärliche) Darmentleerungen mit oder ohne gleichzeitiges Erbrechen folgen. Seltener tritt (bei interner Application) profuse Salivation ein. Die nervösen Symptome beginnen bei subcutaner Vergiftung mit Podophyllotoxin sehr bald (1½—2 Stunden nach der Application) mit Coordinationsstörungen an den hinteren Gliedmassen, wozu sich rasch zunehmende Schwäche, sehr frequente Respiration und Sinken der Temperatur gesellen; einigemale wurde das Auftreten heftiger clonischer Krämpfe zum Schlusse beobachtet; der Tod erfolgt im Coma.

Die Section ergab: starke fleckige Röthung der mässig geschwellten Schleimhaut des Magens, während die Darmschleimhaut weit weniger hyperämisch, aber in ihrer ganzen Ausdehnung sehr succulent, mit Schleim und abgestossenem Epithel bedeckt gefunden wurde; bei Hunden kamen einigemale im Ileum kleine Substanzverluste vor. Die Leber war auffallend klein und matsch, sehr blutreich, die Gallenblase oft prall gefüllt.

Beim Menschen wirkt das Podophyllin zu 0,1 intern als Catharticum drasticum, in etwas grösseren Dosen als Emeto-Catharticum. Bei

empfindlichen Personen sollen auch schon kleinere Dosen (0,06) choleraähnliche Erscheinungen bedingen können. Hervorgehoben werden noch die auch nach gewöhnlichen medicinalen Gaben häufig auftretenden heftigen Leibschmerzen, die treffliche cholagoge Wirkung des Mittels, besonders in kleinen Gaben, und dass es auch bei längerem Gebrauch bei gleichbleibender Dosis sich wirksam erweist.

Paschkis (1884) erklärt auf Grund seiner Versuchsergebnisse, dass weder dem Podophyllin als solchen, noch dem Podophyllotoxin cholagoge Wirkung zukomme.

Es wird besonders bei habitueller Obstipation, dann auch bei Icterus, Gallensteinkolik, Hämorrhoiden sehr gerühmt. Intern Erwachsenen in kleinen Dosen für längeren Gebrauch zu 0,01—0,02 (vor dem Schlafengehen), in grösseren Gaben, als einmaliges Abführmittel, zu 0,03—0,08 (ad 0,1); Kindern je nach dem Alter zu 0,005—0,02, am besten in alkoholischer Solution (0,2 Podophyll., Spirit. Vin. conc. 1,0, Syrup. Rub. Idaei 40,0, davon $^1/_2$—1 Theel., *O. Brun* 1881); häufig verschrieben in Pillen in Verbindung mit Extr. Hyoscyami oder Belladonnae (zur Milderung der Leibschmerzen, Rp. 195).

Podophyllotoxinum wird empfohlen statt der Muttersubstanz Erwachsenen zu 0,01—0,015, Kindern je nach dem Alter zu 0,001—0,005 *(Brun)*, in alkoholischer Solution [Podophyllotox. 0,05, Spirit. Vin. conc. gtt. 100; davon 2—10 Tropfen in einem Löffel Syrup oder Zuckerwasser *(Brun)*]. Vor Ablauf von 8 Stunden darf die Dosis nicht wiederholt werden.

Aus Nord-Amerika wurden in neuester Zeit ausserdem noch verschiedene andere dort häufig therapeutisch benützte Drogen und aus ihnen bereitete, die wirksamen Bestandtheile concentrirt oder in einem gewissen Reinheitsgrade enthaltende, resp. repräsentirende Präparate (Fluidextracte, Resinoide) in Europa importirt und hauptsächlich als Abführmittel und Cholagoga angepriesen. Hierher gehören namentlich:

1. Die Rinde, beziehungsweise die Wurzelrinde von Evonymus atropurpureus Jacq. (E. Carolinensis Michx.), „Wahoo", einem unserem Spindelbaume nahe verwandten nordamerikanischen Strauche aus der Familie der Celastrineen. Dünne, weissliche, mit grauem Periderm bedeckte Rindenstücke von etwas bitterem und süsslichem, nachträglich kratzendem Geschmack. *Wenzell* fand (1862) darin einen amorphen glycosiden Bitterstoff, Evonymin, neben Harzen, Amylum, Asparagin etc. Unter dem Namen Evonymin kommen jedoch im Handel ganz verschiedene Präparate vor. Das gewöhnlichste ist ein grünliches oder bräunlich-grünes hygroskopisches Pulver, welches durch Fällen eines concentrirten alkoholischen Auszuges der Rinde mit Wasser bereitet werden soll. Nach *H. Meyer* ist das Evonymin ein glycosides Herzgift.

In Nord-Amerika wendet man meist ein Fluidextract aus der Rinde an oder das sog. Evonymin selbst, zu 0,06—0,4, gegen habituelle Obstipation und Dyspepsie. Die Rinde soll bei den Indianern gegen Leberleiden und Hydrops im Gebrauche stehen.

Noël Paton (1886) fand experimentell nach 0,04—0,1 Evonymin pro Kgrm. Körpergewicht eine geringe Zunahme der Wasserausscheidung, dagegen eine starke Vermehrung der Harnstoff- und Harnsäureausscheidung. In grösseren Dosen (0,16 pro Kgrm. Körpergewicht) wirkt es purgirend. Die Wasserausscheidung durch die Nieren bleibt auch hier erhöht, die Harnstoffausfuhr dagegen unbeeinflusst.

Senator erklärt das Evonymin (1885) für ein dem Podophyllin gleichstehendes, ziemlich sicher wirkendes Drasticum, welches deshalb nicht lange hinter einander fortgebraucht werden kann.

2. Die Wurzelrinde von Juglans cinerea Willd. (J. cathartica Michx.), „Butternut", einem in Nord-Amerika sehr verbreiteten Waldbaume, dunkelbraun, faserig, bitter und etwas scharf schmeckend, in ihrer Heimat zum Braunfärben der Wolle, medicinisch als mildes Catharticum, ähnlich der Rhabarber, im Decoct oder Fluidextract benützt. Ebenso ein daraus hergestelltes Resinoid, Juglandin, zu 0,1—0,2, welches nach *Desnos* fast dieselben Eigenschaften wie Baptisin (s. d. Folg.) besitzt.

3. Die Wurzel von Baptisia tinctoria R. Br. (Sophora tinctoria L., Podaliria tinct. Michx.), „Wild Indigo", einer in den Vereinigten Staaten sehr gemeinen ausdauernden Leguminose. Dunkelbraun, holzig, ekelhaft bitter und etwas scharf schmeckend. Wirkt in kleinen Gaben als mildes Purgans, in grossen emeto-cathartisch. Eine schwächere Wirkung besitzen die Blätter.

Die Wurzel soll ein in Wasser, Alkohol, Aether, nicht in Benzol und Chloroform lösliches Alkaloid (*Fr. V. Greene* 1880) enthalten. Das Baptisin des Handels ist ein sprödes, in der Wärme der Hand erweichendes, dunkelbraunes, fast geschmackloses, in Alkohol leicht lösliches Extract, welches in Nord-Amerika nach verschiedenen Seiten benützt wird, namentlich als Laxans und Cholagogum.

4. Der Wurzelstock von Leptandra Virginica Nutt. (Veronica Virg. L.), „Culvers Root", einer ausdauernden Scrophulariacee. Hart, holzig, aussen dunkel-, im Innern hellbraun, schwach riechend, von etwas ekelhaft bitterem und scharfem Geschmack. Die frische Wurzel soll stark cathartisch, oft auch emetisch wirken. *Wayne* (1856) fand darin neben flüchtigem Oel, Gerbstoff, Gummi etc. einen besonderen krystallisirbaren Stoff, Leptandrin, als wirksamen Bestandtheil, später auch Mannit, *Mayer* (1863) eine saponinartige Substanz. In Nord-Amerika wird das Wurzelpulver, ein Fluidextract und ein Resinoid, Leptandrin (ein dunkelbraunes Pulver von bitterlichem Geschmack) als mildes Purgans und Cholagogum, als Tonicum und Alterans häufig verwendet.

5. Der Wurzelstock von Iris versicolor Willd., einer auf feuchten Wiesen in Nord-Amerika häufig wachsenden Iridacee. Frisch geruchlos, von ekelhaft scharfem Geschmack, als Catharticum, Emeticum und Diureticum bei den Eingeborenen im Ansehen stehend. Enthält neben Amylum, Zucker, flüchtigem und fettem Oel, Gerbstoff, scharfem Weichharz etc. angeblich ein Alkaloid (*Cressler*). Das Iridin des Handels ist ein ölig-harziges alkoholisches Extract des Wurzelstockes und intern zu 0,1—0,25 m. t. als Purgans und Cholagogum in Verwendung.

173. Fructus Colocynthidis, Coloquinthen. Die von ihrer äusseren gelben Fruchthaut befreiten getrockneten beerenartigen Früchte von Citrullus Colocynthis Schrader, einer von der Coromandelküste und Ceylon bis Senegambien und nordwärts bis zum 36.° verbreiteten Cucurbitacee.

Sie sind kugelig, 6fächerig, schwammig-blättrig, gelblichweiss, sehr leicht, geruchlos, von äusserst bitterem Geschmack.

Enthalten nach *Walz* (1858) ein krystallisirbares Glycosid, Colocynthin (2%); *G. Henke* (1883) konnte es jedoch krystallisirt nicht erhalten, sondern (in einer Menge von nur 0,6%) als eine spröde, harzartige Masse, welche zerrieben ein lockeres, hellgelbes, neutrales, in 20 Th. kalten Wassers, sehr leicht in Alkohol lösliches, in Aether und Chloroform unlösliches Pulver gab; er bezweifelt sehr die glycoside Natur desselben.

Nach *v. Schroff's* Versuchen tödten 0,3—0,5 Colocynthin Kaninchen in 4 Stunden nach rasch wiederholten flüssigen Darmentleerungen, wie die Section ergibt durch weit ausgedehnte Gastroenteritis.

In experimentellen Untersuchungen fand *Lucien Butte* (1886) bei Coloquinthenintoxication leichte Congestion im Duodenum mit kleinen oberflächlichen Ulcerationen; der Rest des Dünndarmes nicht geröthet, dagegen der Dickdarm stark entzündet und in seiner ganzen Ausdehnung längs verlaufende schwärzlich-rothe Streifchen von sehr regelmässiger Anordnung. Der Grund dieser Veränderungen ist vielleicht darin zu suchen, dass das Gift das Bestreben hat, sich durch den Darm auszuscheiden und dadurch seine Reizwirkung auf die verschiedenen Theile des Darmes ausübt.

Beim Menschen erzeugten 0,03 Colocynthin in 8 Stunden Kolik und Durchfall (*Sokolowski* 1857); 0,01 subcutan oder im Clysma bewirkte nach $^1/_2$—1 Stunde reichliche breiige Stühle mit mässigen Kolikschmerzen (*Hiller* 1882).

Die Coloquinthen sind ein sehr kräftiges und sicheres Catharticum. In kleinen und mässigen Gaben (0,06—0,2) erzeugen sie, häufig unter starken Leibschmerzen, mehrere schleimig-wässerige Stuhlgänge. Man schreibt ihnen auch cholagoge und diuretische Wirkung zu; Harn und Milch erhalten bei ihrem Gebrauche bitteren Geschmack und letztere purgirende Wirkung.

Grosse Gaben können gastro-enteritische Erscheinungen und den Tod bewirken. Derselbe erfolgte in einem Falle *(Christison)* nach dem Einnehmen von $1^1/_2$ Theel. Coloquinthenpulver.

Sie waren schon im Altherthum ein geschätztes Heilmittel und werden auch noch jetzt nicht selten in kleinen Dosen bei habitueller Obstipation gleich der Aloë, in grösseren Gaben als Drasticum, analog dem Gutti und mit diesem und anderen verwandten Mitteln combinirt, angewendet, und zwar, da sie schwer zu pulvern sind, von den Samen befreit, mit Gummi Arabicum ($^1/_5$) und Aq. dest. zu einem Teige angemacht, der nach dem Trocknen fein gepulvert wird, als

Fructus Colocynthidis praeparati (Pulvis Colocynthidis gummosus, P. Alhandal); intern zu 0,01—0,3! p. dos., 1,0! p. die, Ph. A. et Germ., in Pulvern und Pillen.

Präparate: 1. Extractum Colocynthidis, Coloquinthen-Extract. Trockenes Extract, bereitet aus den von Samen befreiten und zerschnittenen Früchten mit verd. Weingeist Ph. A. (1 : 8) und Ph. Germ. (1 : $12^1/_2$).

Intern zu 0,005—0,05 (0,05! p. dos., 0,2! p. die Ph. A. et Germ.) in Pulvern, Pillen (oft mit Extr. Hyoscyami und anderen Narcoticis).

2. Tinctura Colocynthidis, Coloquinthentinctur, Ph. Germ. Macerat.-Tinct. (1 : 10 Sp. Vin.). Intern zu 5—10 gtt. (1,0! p. dos., 3,0! p. die, Ph. Germ.) in schleimigem Vehikel oder als Zusatz zu drast. und diuret. Mixturen.

174. Gutti, Gummi-resina Gutti, Gummigutt. Ph. Germ. Der eingetrocknete Milchsaft von Garcinia Morella Desr., einer in Hinterindien einheimischen baumartigen Clusiacee.

Walzenrunde, an der Oberfläche orangebraune, oft hellgelb bestäubte, am grossmuscheligen Bruche harzglänzende Stücke, welche ein schön gelbes Pulver und, mit Wasser verrieben, eine hellgelbe Emulsion geben. Geruchlos, scharf schmeckend, den Speichel gelb färbend.

Der wirksame Bestandtheil des Gutti, die Hauptmasse desselben bildend, ist ein in Alkohol und Aether mit gelbrother Farbe leicht lösliches, früher als Cambogiasäure bezeichnetes Harz; daneben enthält es noch Gummi (ca. 16%).

In kleinen, intern eingeführten Gaben bewirkt Gutti häufigere und flüssige Stuhlentleerungen, die nach grösseren Dosen von Leibschmerzen, zuweilen von Ekel und Erbrechen begleitet sind. Sehr grosse Gaben können unter gastro-enteritischen Erscheinungen tödten. In einem Falle *(Paullini)* führten 4,0 nach heftigem Erbrechen und Abführen zum Tode. Die Vergiftungen, welche nach übertriebenem Gebrauche der *Morison*schen Pillen beobachtet wurden *(Pereira, v. Schroff)*, hat man auf ihren Guttigehalt bezogen.

Auf der äusseren Haut, im Munde und Magen bleibt Gutti ohne besondere Wirkung; zur Abführwirkung ist der Zutritt von Galle nothwendig (*Daraskiewicz* 1858 u. A.), welche als Lösungsmittel der Cambogiasäure wirkt; Fette steigern diese Action. Je nach dem Gehalt des Darminhaltes an Galle und Fett fällt daher selbst bei einem und demselben Individuum die abführende Wirkung verschieden stark aus. Cholagoge Wirkung kommt dem Gutti ebensowenig zu *(Rutherford* und *Vignal)* wie eine eigentliche diuretische Wirkung. Die Cambogiasäure soll weniger stark drastisch als Gutti und überhaupt sehr ungleich wirken. Bei Hunden bedingt sie meist Erbrechen, aber selbst nach 1,2 nicht immer flüssige Darmentleerungen (*Schaur* 1866). Ob eine Elimination derselben im Harn stattfindet, ist zweifelhaft.

Das Gutti wird gegenwärtig bei uns seltener mehr ärztlich verwendet, etwa analog den Coloquinthen, als früher, wo es als Drasticum,

zumal als Hydragogum, zur Ableitung und als Anthelminthicum (Bestandtheil von Bandwurmmitteln) in verschiedenen Combinationen benützt wurde.

Manche noch jetzt als Abführmittel verkaufte Arcana enthalten Gutti.

Intern zu 0,02—0,3! p. dos., 1,0! p. die, Ph. Germ., meist in Pillen, häufig in Verbindung mit Aloë und anderen Abführmitteln.

Elaterium, Elaterium. Aus dem sehr bitter und zugleich schleimig schmeckenden Fruchtsafte der an 4—5 Cm. langen eirunden Beeren der Spring- oder Eselsgurke, Momordica Elaterium L., einer mediterranen Cucurbitacee dargestellte Präparate, welche als wirksame Substanz einen krystallisirbaren, in Wasser unlöslichen, leicht in heissem Alkohol löslichen Bitterstoff, Elaterin (Elaterinum), enthalten.

Nach *Köhler's* Untersuchungen (1869) enthält der Fruchtsaft 96% Wasser, Elaterin, Eiweiss, Zucker, einen amorphen Bitterstoff, Chlorophyll etc. Sein Gehalt an Elaterin schwankt nach dem Reifegrade der Früchte; im August betrug er fast 0,7%, später nimmt er ab und verschwindet schliesslich ganz. Das durch Eindicken des aus den zerquetschten Früchten erhaltenen Saftes hergestellte Präparat bezeichnet man als Elaterium nigrum. Der durch sanftes Ausdrücken der zerschnittenen, nicht völlig reifen Früchte gewonnene Saft ist anfangs trübe, grünlich, scheidet nach einigen Stunden einen Bodensatz ab, welcher gesammelt, gewaschen und rasch getrocknet, das Elaterium album (Elaterium Anglicum) darstellt. Es bildet undurchsichtige, zerreibliche, frisch grünliche, später grauliche, unter dem Mikroskope krystallinische Stücke von krautigem Geruch und intensiv bitterem Geschmack. Die Ausbeute ist nur eine geringe (0,123%). Der Gehalt des Elaterium an Elaterin ist nach den Sorten ausserordentlich verschieden; im schwarzen Elaterium beträgt er höchstens 5—6%, im weissen schwankt er zwischen 26—44%. *Walz* (1859) hält das Elaterin für ein Glycosid, *Buchheim* für das Anhydrid einer Säure (Elaterinsäure), welche zu 1,0 keine purgirende Wirkung besitzt, während das Elaterin selbst zu den stärksten drastischen Abführmitteln gehört. Als solches entfaltet es nur seine Wirkung bei Gegenwart von Galle. Daneben scheint ihm auch eine entfernte Wirkung auf das Nervensystem zuzukommen *(Koehler, v. Schroff)*, 0,2 Elaterin bewirkten bei Kaninchen nach 3 Stunden breiige, dann zahlreiche wässerige Darmentleerungen und nach 16 Stunden den Tod. Die Section ergab eine Entzündung des Magens und Dünndarmes *(v. Schroff)*. In Selbstversuchen bei zwei Studirenden der Medicin beobachtete *v. Schroff* nach 0,05 krystallisirtem Elaterin bei dem Einen nach $^3/_4$ Stunden Ekel, Erbrechen, Leibschmerzen, Eingenommenheit des Kopfes und später Kopfschmerzen, worauf nach 6 Stunden ein reichlicher flüssiger Stuhlgang erfolgte, der sich später noch 2mal wiederholte; bei dem Anderen bestanden die Symptome in Uebelkeit, 2maligem Abführen (nach $6^1/_2$, resp. 9 Stunden), heftigem Erbrechen, starkem Speichelfluss und Nasenbluten. Noch am nächsten Tage kamen unter Fortdauer der Uebelkeit und Bestehen grosser Schwäche 7 und am 3. Tage 3 flüssige Stuhlgänge vor.

Das Elaterium war schon im Alterthum als Abführmittel geschätzt. Jetzt wird es mit Ausnahme mancher Länder (z. B. England) kaum mehr benützt, und mit Recht, da es nicht nur ein gefährliches, sondern wegen seinem äusserst schwankenden Gehalte an Elaterin ein sehr unsicher, verschieden stark wirkendes Präparat ist. Auch dem Elaterin selbst kann angesichts der verschiedenen Reinheitsgrade, in welchen es im Handel vorzukommen pflegt, nicht das Wort geredet werden.

Man hat das Elaterium vorzüglich nach Art der Coloquinthen als Catharticum drasticum und Hydragogum empfohlen und angewendet, und zwar das Elaterium album zu 0,005—0,05 p. dos. in Pillen, das Elaterinum zu 0,005—0,006 *(v. Schroff)* in alkoholischer Lösung oder Pillen. Jedenfalls mit den kleinsten Gaben zu beginnen und die Dosen nur in grösseren Intervallen (etwa nach 12—24 Stunden) zu wiederholen.

175. Oleum Crotonis, Crotonöl. Das aus den Samen der in Ostindien einheimischen und cultivirten baumartigen Euphorbiacee Croton Tiglium L. (Tiglium officinale Kl.) durch kaltes oder warmes Pressen gewonnene fette Oel.

Es ist dickflüssig, klar, durchsichtig, bernsteingelb, von schwachem, eigenartigem, unangenehmem, beim Erwärmen mehr hervortretendem Geruch und anfangs öligem, dann rasch brennend-scharfem Geschmack, hat ein spec. Gew. von 0,94—0,95, saure Reaction und löst sich in Aether, Chloroform, Schwefelkohlenstoff, Benzol und Petroleumäther

vollständig, in Alkohol zum grössten Theile, und zwar nimmt die Löslichkeit in Alkohol mit dem Alter des Oeles zu. Nur der in diesem Agens lösliche Antheil besitzt die reizende Wirkung auf die Haut, wie das Crotonöl selbst; dem ungelöst gebliebenen Antheile geht diese Wirkung vollständig ab, er wirkt nur purgirend *(H. Senier)*.

Das Crotonöl besteht aus Stearin-, Palmitin-, Myristin-, Laurin- und Oelsäure und deren Glyceriden neben sehr geringen Mengen (kaum 1%) verschiedener flüchtiger Säuren, wie Essig-, Butter-, Baldriansäure, sowie der ihm eigenthümlichen Tiglinsäure (aus der Acrylsäurereihe). Die flüchtigen Fettsäuren bedingen den eigenartigen Geruch des Crotonöles; das therapeutisch wirksame scharfe Princip desselben ist noch nicht sicher erkannt.

Nach *Buchheim* (1873) ist dasselbe eine der Ricinolsäure (s. Oleum Ricini) homologe Säure, Crotonolsäure, welche im käuflichen Oele theils frei, theils als Glycerid sich findet; von der Ricinolsäure unterscheidet sie sich durch stärkere Wirksamkeit und durch geringe Beständigkeit, welche bisher eine genaue Untersuchung derselben verhindert hat. Sie ist dem Crotonöl eigenthümlich und bedingt ausschliesslich die Wirkung desselben auf die Haut und auf den Darm. Die Wirkung auf die Haut, sowie auf die Schleimhaut des Mundes bis zum Duodenum ist lediglich von der im Crotonöl vorhandenen freien Crotonolsäure abhängig, während das in diesem enthaltene Glycerid der Crotonolsäure an und für sich indifferent und von analogem Verhalten auf die Haut und die eben bezeichneten Schleimhautpartien ist, wie die übrigen Fette. Erst im Duodenum wird es durch das Ferment des Pancreassaftes zerlegt; die daraus freigewordene Crotonolsäure gesellt sich zu der im Oele bereits frei vorhandenen, woraus eine bedeutende Verstärkung der Wirkung resultirt.

Nach *H. Stillmark* (1889, s. Ol. Ricini) ist in den Crotonsamen ein dem Ricin ähnlicher oder damit identischer Stoff enthalten.

Dem Crotonöl kommt eine stark reizende Wirkung auf die Haut, sowie auf die Schleimhäute zu. Bei Einreibung von einem bis einigen Tropfen in die unversehrte Haut entsteht in kürzerer oder längerer Zeit (je nach Localität, Menge und Qualität des Oeles, der Ausführung der Application etc. nach 5—10 Minuten bis 12 Stunden und darüber) Röthung und Jucken oder Brennen, sowie Schwellung; es bilden sich dann Bläschen, die in Pusteln übergehen; letztere trocknen nach 3 bis 4 Tagen ein, ohne Narben zu hinterlassen. Einimpfung von Crotonöl kann erhebliche phlegmonöse Entzündung mit Eiterung zur Folge haben.

Dass das Crotonöl bei externer Application auf die Haut, speciell bei Einreibung in die Bauchhaut, Abführwirkung erzeuge, wie ältere Angaben berichten, wird von neueren Autoren nicht zugegeben.

Intern eingeführt in medicinalen Dosen bewirkt es Brennen im Munde, oft stundenlang anhaltendes Kratzen im Schlunde, Wärmegefühl oder Brennen im Magen, zuweilen Uebelkeit und Erbrechen, Kollern im Unterleibe, meist nur leichte Leibschmerzen und nach $^1/_2$—3 Stunden die erste, gewöhnlich ausgiebige und feste Stuhlentleerung, welcher dann noch eine nach Individualität und anderen Umständen verschiedene Anzahl (5—10, selbst bis 15) flüssiger Entleerungen folgt.

In einigen Fällen, wo die Abführwirkung ausblieb, beobachtete man schwere Allgemeinerscheinungen, als Folge der stattgefundenen Resorption des Mittels: Beklemmung, Herzklopfen, grosse Unruhe, Eingenommenheit des Kopfes, Kopfschmerzen, Schwindel, Betäubung, Gliederschmerzen, anhaltende Mattigkeit etc.

Grössere Dosen erzeugen bei interner Einverleibung heftige Entzündung des Darmes, cholera-ähnlichen Brechdurchfall, hochgradigen Collaps, häufig mit letalem Ausgang. Dieser kann bei Erwachsenen schon nach 20 Tropfen erfolgen, doch sind auch Fälle angeführt, wo nach 3,0 Genesung eintrat. Wie bei Thieren, so zeigt sich auch bei

Menschen ein verschiedener Grad der Empfänglichkeit für das Crotonöl, derart, dass bei Einzelnen schon nach gewöhnlichen medicinalen Gaben heftiger Brechdurchfall mit starkem Collaps erfolgt, während bei Anderen kaum einige diarrhoische Stühle resultiren.

Man gibt das Crotonöl intern als Abführmittel in Fällen von sehr hartnäckiger Stuhlverstopfung, wo schwächere Cathartica nicht ausreichen oder weniger leicht anwendbar sind, besonders bei Bleikolik, bei Gehirn- und Rückenmarksleiden, bei Geisteskranken. Selbstverständlich ist es ungeeignet zu einem längeren Gebrauche. Zu $^1/_4$—1 gtt. p. dos. (0,05! p. dos., 0,1! p. die, Ph. A. et Germ.; 0,06 = 2 gtt.) in Pulv. mit Sacchar., Pillen (mit Sap. medic. und Pulv. Liq., G. Acac., Pulv. gummos. etc.), in Gallertkapseln (mit Ol. Ricini, Papaveris, Amygdalarum etc. Rp. 45). Extern selten, als ableitendes Mittel, wie Unguent. Tartar. stibiat. (pag. 481), zu 5—20 gtt. für sich oder mit einem fetten oder ätherischen Oele (Ol. Terebinth., Cajeputi) zu Einreibungen (bei chronischer Heiserkeit, chronischer Laryngitis, rheumatischen und schmerzhaften Affectionen etc.); auch die Inoculation empfohlen zur Beseitigung von Feuermalen; im Clysma (1—3 gtt. mit Eigelb emulgirt und schleimigem Vehikel).

Hierher gehören auch noch die Samenöle verschiedener anderer Euphorbiaceen, so das früher als Oleum infernale gebräuchliche Oel von Jatropha Curcas L., einer im heissen Amerika sehr verbreiteten, im tropischen Afrika und in Ostindien viel cultivirten Pflanze, welches in seiner Wirkung etwa die Mitte hält zwischen Oleum Crotonis und Ol. Ricini, ferner das Oel der brasilianischen Johannesia princeps Vellos. (Anda Gomesii A. Juss.), jenes von Aleurites Moluccana Willd. (A. triloba Forst.), eines auf den Südsee-Inseln und durch Cultur auch anderwärts in den Tropen sehr verbreiteten Baumes u. a. *H. Stillmark* glaubt auch in den Samen von Jatropha Curcas, gleichwie in den Samen von Ricinus-Arten und von Croton Tiglium die Anwesenheit giftiger Eiweisskörper annehmen zu müssen.

In den letzten Jahren ist auch das Oel aus den früher einmal als Semen Cataputiae minoris gebräuchlichen Samen der südeuropäischen Euphorbia Lathyris L., welche wiederholt zu Vergiftungen (durch den Genuss derselben besonders bei Kindern) Veranlassung gaben, etwas genauer untersucht worden. Darnach scheint es analog dem Crotonöl, jedoch schwächer zu wirken.

Fungus Laricis, Agaricus albus, Lärchenschwamm. Der getrocknete, von seiner rindenartigen harten Aussenschicht befreite Fruchtkörper von Polyporus officinalis Fr., einem auf Stämmen des Lärchenbaumes, Pinus Larix L., im südlichen Europa, vorzüglich aber in Nordrussland vorkommenden grossen Pilze aus der Familie der Hymenomyceten von halbkugeliger oder kurz-kegelförmiger Gestalt, eine leichte weisse oder gelblich-weisse, schwammig-faserige, ganz aus einem sehr harzreichen, brüchigen Filzgewebe zusammengesetzte Masse darstellend, von anfangs süsslichem, dann stark bitterem Geschmack.

Fleury (1870) stellte aus dem Lärchenschwamme durch Behandlung mit Aether ein amorphes rothbraunes Harz (Agaricusharz, Agaricoresin, 57%) und einen in büschelig-aggregirten Nadeln krystallisirbaren Körper, Agaricussäure (Agaricinsäure), dar. *Masing* (1875) erhielt aus der Droge durch Extraction mit heissem concentrirtem Alkohol ein Gemenge von mindestens vier Harzen und *Jahns* (1883) konnte aus dem Lärchenschwamm mit heissem Alkohol folgende Bestandtheile isoliren: 1. 16—18% der Agaricinsäure *Fleury's* (Agaricin von *Schoonbrodt*) in geruch- und geschmacklosen Krystallen, welche schwer in kaltem, leicht in heissem Alkohol, in Eisessig und Terpentinöl, weniger in Aether, in Chlorofom, Benzol und kaltem Wasser nur spurenweise löslich sind; 2. 3—5% eines indifferenten krystallisirbaren, scheinbar alkoholartigen Körpers; 3. 3—4% einer weissen amorphen Substanz, welche sich aus den Lösungen gallertartig ausscheidet und 4. 25—31% eines amorphen rothen Harzgemenges von saurem Charakter und bitterem Geschmack, das den purgirend wirkenden Bestandtheil des Lärchenschwammes einschliessen soll.

J. Schmieder (1886) extrahirte mit Petroläther 4—6% eines flüssigen Fettes mit einem daraus sich ausscheidenden krystallisirbaren Körper (Agaricol) und ein grün-

lichgelbes Weichharz. Der flüssige Antheil des Fettes lieferte durch Verseifung Cholesterin, Cetylalkohol, 2 feste Kohlenwasserstoffe, Fettsäuren, einen flüssigen aromatischen Alkohol etc. Der heisse alkoholische Auszug gab ein festes Harzgemenge, aus welchem er, wie die anderen Autoren, als Hauptbestandtheil der Droge (35—40%) ein rothes amorphes Harz (α-Harz) isolirte, welches nach ihm selbst wieder aus 2 Harzen (einem helleren und dunkleren) besteht; ferner ein β-Harz, entsprechend der Agaricinsäure *Fleury's*, dem Agaricin *Schoonbrodt's*, ein γ-Harz (weiss, mikrokrystallinisch mit 270° C. Schmelzpunkt) und ein δ-Harz (weiss, amorph, bei 110° schmelzend, allen concentrirten Lösungen eine gallertartige Beschaffenheit gebend; s. oben die Resultate von *Jahns*). Die Agaricinsäure (Agaricin) in ganz reinem Zustande stellt ein weisses glänzendes Krystallmehl dar von schwachem Geruch und Geschmack, bei 128—129° C. schmelzend *(Jahns, Schmieder)*. Obgleich in Wasser nur wenig löslich, ertheilt sie ihm doch eine deutlich saure Reaction; beim Erhitzen mit Wasser löst sie sich langsam unter Aufquellen zu einer schleimigen, stark schäumenden Flüssigkeit, aus welcher sich beim Erkalten die Säure wieder vollständig und krystallisirt ausscheidet.

Die im Handel unter der Bezeichnung Agaricin oder Agaricinsäure vorkommenden Präparate sind, wie *F. Hofmeister* (1889) gezeigt hat, keine reinen Körper, sondern enthalten das physiologisch unwirksame Agaricol (s. oben), resp. den als rothes Harz beschriebenen, wie oben erwähnt wurde, wahrscheinlich die cathartische Wirkung des Lärchenschwammes bedingenden Bestandtheil desselben beigemengt. Die schweissbeschränkende Wirkung dieser Droge, welche bereits im vorigen Jahrhundert zu ihrer Anwendung (bei Phthisikern und Arthritikern) führte, ist lediglich von der Agaricinsäure abhängig.

Die experimentellen Untersuchungen *Hofmeister's* lehren, dass die Agaricinsäure zwar nicht als sehr giftig, aber auch nicht als ganz indifferent zu bezeichnen ist. Oertlich wirkt sie stark reizend und erzeugt bei interner Beibringung grösserer Gaben (0,5—1,0) Erbrechen und Durchfall, bei subcutaner Application Entzündung und Eiterung. Die entfernte Wirkung besteht bei Kaltblütern in einer allmälig zunehmenden Lähmung, Schwächung der Herzthätigkeit und Herabsetzung, bezw. gänzlichen Unterdrückung der Hautsecretion. Bei Warmblütern kommt es nach interner Einführung, wegen langsamer Resorption, zu keinen schweren Symptomen; bei subcutaner oder intravenöser Application der löslichen Natronverbindung äussert sich die hauptsächlichste Wirkung in einer Beeinflussung der lebenswichtigen Centren in der Medulla oblongata, namentlich des Vagus- und Gefässcentrums. Beide werden nach anfänglicher Erregung gelähmt; daher zuerst Pulsverlangsamung und Blutdrucksteigerung, später Sinken des Blutdruckes. Der Tod erfolgt nach voraufgehenden Convulsionen durch Stillstand der Respiration. Die Beschränkung der Schweisssecretion kommt durch eine Einwirkung auf die secernirenden Apparate (nicht durch centrale Wirkung) zu Stande.

Der Lärchenschwamm wirkt in grösseren Dosen als drastisches Abführmittel; als solches stand er bei den Alten in Ansehen. Seine Anempfehlung im vorigen Jahrhundert als schweissbeschränkendes Mittel *(Haen, Barbut)* wurde in den letzten Jahren wieder aufgefrischt und zugleich auch auf die Agaricinsäure oder das Agaricin ausgedehnt (*J. M. Young, Seifert, Pröbsting* 1882, *Lauschmann* 1887 u. A.). Es soll zu 0,005—0,01 in Pillen (mit Pulv. Doweri; Rp. Agaricini 0,5, Pulv. Doweri 7,5, Rad. Althaeae in p., Mucilag. Gummi Acaciae aa. 4,0; M. f. pil. Nr. 100) profuse Schweisse bei Phthisikern und anderen Kranken sicher unterdrücken. Die Wirkung tritt erst nach 5—6 Stunden in vollem Maasse ein. Statt des theueren Agaricins kann auch der Lärchenschwamm selbst zu 0,1—0,3 p. d., gewöhnlich 1—2mal Abends in Pulver oder Pillen (0,12 mit 0,015 Opium; *Th. Roth* 1881) oder in einmaliger Gabe von 0,3—0,5 (*Senator* 1885) gereicht werden.

E. Acria antidyscratica.

Fast ausschliesslich dem Pflanzenreiche entnommene, in Bezug auf ihre wirksamen Bestandtheile nur mangelhaft gekannte Arzneimittel, welche insbesondere als harn- und schweisstreibende Mittel, Diuretica et Diaphoretica, bei verschiedenen chronischen und namentlich bei verschiedenen dyskratischen Leiden analog den Alterantien (pag. 328) Anwendung finden.

Diuretica, Harntreibende Mittel. Ihre Aufgabe ist, eine vermehrte Ausscheidung von Wasser wie auch der übrigen Harnbestandtheile mittelst der Nierensecretion zu bewirken. Die Absonderung des Harnes ist das Resultat zweier Vorgänge in den Nieren, der Filtration und der Zellenthätigkeit. Die Diurese hängt von folgenden Momenten ab: *a)* von der Stärke des Blutdruckes im Aortensystem, *b)* von der secretorischen Energie des Nierenepithels, besonders der gewundenen Harncanälchen, welches die Secretion der wichtigsten Harnbestandtheile vermittelt, und *c)* vom Innervationszustande der Nierengefässe. Je mehr Blut und je schneller dasselbe durch die Gefässchen der Glomeruli strömt, desto mehr Harnwasser tritt aus. Erregung der die Nierenarterien beeinflussenden Nerven, z. B. durch Reizung des Splanchnicus, bewirkt Verengerung jener Gefässe und Oligurie oder Anurie, während auf die Innervation dieser Gefässe herabsetzend wirkende Agentien, ebensowie Durchschneidung jenes Nerven, Polyurie, in Folge stärkerer Füllung der Capillaren der Glomeruli, zur Folge haben.

Die zum Behufe der Steigerung der Diurese in Anwendung kommenden Mittel sind von sehr verschiedener Wirkungsweise und hängt ihre therapeutische Leistung wesentlich von der Art des bestehenden krankhaften Zustandes ab. Bei Gesunden gibt sich selbst beim Gebrauche der für am wirksamsten angesehenen Diuretica entweder nur eine geringe, meist bald vorübergehende, oder keinerlei Steigerung der Harnsecretion kund, vielmehr nimmt diese bei fortgesetzter Anwendung oder nach einer grösseren Dosis derselben ab.

Uebersichtlich lässt sich die grosse Zahl der als Diuretica klinisch in Anwendung kommenden Mittel in folgende Gruppen zusammenfassen.

1. Wasser und wässerige Getränke. Reichliches Trinken von kaltem Wasser (4—14° C.) wirkt, in Folge von Erhöhung des Blutdruckes im Aortensystem am frühesten als Diureticum. Viele von älteren Aerzten als harntreibend angesehene Mittel verdanken diese Wirksamkeit hauptsächlich den grösseren Wassermengen, in welchen sie gereicht werden, so Abkochungen von Rad. Bardanae, Caricis arenariae, Asparagi, von Hirse und anderen indifferenten Substanzen (Diuretica emollientia, D. lenientia), welche man sonst zu Getränken für Wassersüchtige zu verordnen pflegte. Hierher gehört auch die Milch, curgemäss, allein (bei parenchymatöser Nephritis, *S. Hofmann*) oder mit Wasser stark verdünnt genossen (2—3 Liter Wasser im Tage, mit warmer Milch versetzt, *Immermann*), einerseits zum Ersatze der Eiweissverluste des Blutes, andererseits zur Förderung des Filtrationsprocesses in den Nieren und der Ausstossung von die Harncanälchen verstopfenden Gebilden.

2. Säuren. Sie steigern, in mässigen Gaben verabreicht, die arterielle Spannung und damit den Blutdruck in den Nieren. Am meisten kommen hier die organischen Säuren, namentlich die Milch- und Citronensäure, erstere in Form von sauren Molken und Buttermilch, letztere als Citronensaft (pag. 323) in Betracht, und mag wohl auch die durch sie veranlasste Diurese auf gesteigerter Secretionsthätigkeit des Nierenepithels beruhen. An sie reihen sich die an pflanzensauren Kalisalzen reichen Presssäfte der bereits (pag. 325) erörterten sauren Früchte, dann der Möhren, Wassermelonen, der Schlutten (Fructus Alkekengi) u. a. m. Auch der Genuss kohlensäurereichen Wassers wirkt steigernd auf die Diurese.

3. Tonisch und adstringirend wirkende Mittel. Zu den ersteren zählen hauptsächlich die Chinaalkaloide, namentlich Chinin und seine Salze, welche eine reichliche Diurese bei Hydrops universalis von Malaria intermittens, aber auch bei solchem im Gefolge von Scharlach und anderen Bluterkrankungen, oder von erschöpfenden Krankheitsprocessen hervorrufen. Unter Umständen entfalten auch Eisenpräparate diuretische Wirkungen, zumal bei Hydropsien in Folge mangelhafter Blutbildung.

Die diuretische Wirksamkeit der Adstringentien erstreckt sich hauptsächlich auf durch Albuminurie bedingte Hydropsien. Sie setzen den Eiweissgehalt des Harnes herab und erhöhen dessen Wassergehalt, wie dies *Frerichs* vom Tannin und *Lewald* vom Bleizucker nachgewiesen hat. An diese Mittel reihen sich die von älteren Aerzten gegen allgemeine Wassersucht verordneten milderen Kupferpräparate.

4. Harzige und balsamische Mittel. Die diuretische Wirksamkeit derselben scheint wahrscheinlich eine Folge der Reizwirkung zu sein, welche sie bei ihrem Durchgange durch die Nieren auf die Gefässe und das Epithel derselben ausüben, zum Theile auch auf ihrer den Herzmuskel und die Gefässe beeinflussenden tonischen Action zu beruhen. Am wirksamsten verhalten sich in dieser Beziehung die Harzsäuren und die sie begleitenden, im Blute leicht verharzenden ätherischen Oele der Abietineen (Terebinthina, Ol. Tereb. et Praepar. etc.) und Cupressineen (Fructus Juniperi), dann Balsam. Copaivae, Lignum Guajaci etc. mit ihren Präparaten, wie auch viele Gummiharze. Länger fortgesetzter

Gebrauch, sowie grössere Dosen derselben führen jedoch leicht zu Hyperämie der Nieren mit Abstossung des die Harnsecretion vermittelnden Epithels unter Abnahme der Harnmenge und Auftreten von Eiweiss und Blut im Urin. An diese arzneilichen Substanzen schliessen sich eine Reihe durch ihren Gehalt an ätherischen Oelen und harzigen Bestandtheilen vorzugsweise wirksame Vegetabilien an, wie Rad. Arnicae, Enulae, Angelicae, Levistici etc., welche einst bei wassersüchtigen, mit Bronchialkatarrh und geschwächter Herzthätigkeit behafteten Kranken häufig in Anwendung gezogen wurden; dann die von älteren Aerzten viel, jetzt vornehmlich als Volksmittel bei Hydrops benützten Spaltfrüchte, Kraut und Wurzeln bekannter Umbelliferen, namentlich Fruct. Anethi, Dauci, Fruct. et Rad. Petroselini, Herb. et Rad. Foeniculi, Fr., Hb. et Rad. Apii graveol. und Hb. Ceraefolii sativi.

5. Durch Beeinflussung der Herzthätigkeit wirksame Diuretica (dynamische Diuretica). Der Hauptrepräsentant dieser Gruppe ist die Digitalis. Die gesteigerte Diurese nach Anwendung derselben bei Hydropsien ist nicht ausschliesslich das Resultat des gesteigerten Blutdruckes und der unter ihrem Einflusse sich regelnden Herzthätigkeit. Im I. Stadium der Digitaliswirkung sinkt nach grösseren Dosen, wie Thierversuche lehren, die Harnabsonderung bedeutend, trotz beträchtlicher Blutdrucksteigerung, weil sich die Nierengefässe an der allgemeinen Gefässcontraction ebenfalls betheiligen. Erst wenn mit Nachlass des Gefässkrampfes der Blutdruck in der Glomerulis gesunken ist, kommt es unter dem Einflusse fortdauernder Herzwirkung zu reichlicher Diurese (*Lauder-Brunton* und *H. Power* 1874, *P. Grützner* 1875). Bei gesunden Personen kommt es daher beim Gebrauche der Digitalis nicht, wie bei hydropischen Herzkranken, zu einer Vermehrung der Harnsecretion, welche bei diesen so beträchtlich sein kann, dass sie oft das $1^1/_2$—3fache der physiologischen Harnmenge erreicht. In derselben Richtung wie die Digitalis wirken die Präparate der Scilla, namentlich Scillaïn *(Jarmersdedt)*, dann Sparteïn *(G. Sée)*, Helleborein, Convallamarin, Adonidin, Erythrophloein, wahrscheinlich auch Strophanthin und andere Herzgifte (Antiarin, Thevetin, Apocynein), deren therapeutische Wirksamkeit jedoch in dieser Beziehung noch wenig erprobt, zum Theile unerwiesen ist. Auch die getrockneten Narben der Maispflanze, Stigmata Maidis, scheinen in jener Weise zu wirken.

6. Mittel, welche hauptsächlich durch directe Erregung des secretorischen Nierenepithels vermehrte Diurese bedingen. Solche sind die Salze der fixen Alkalien, namentlich des Kaliums, vor allen die kohlensauren und pflanzensauren Verbindungen, dann die Haloidsalze, Nitrate und Chlorate derselben. Sie veranlassen nach Versuchen an Säugern eine stärkere Harnausscheidung, als durch eine gleich grosse Wasserzufuhr bedingt wird und sind so echte Diuretica. Die harntreibende Wirksamkeit dieser Salze hängt wesentlich vom Wasseranziehungsvermögen derselben *(Hofmeister)* und ihrer Diffusionsfähigkeit ab. Bei den Alkalisalzen mit organischen Säuren tritt die Diurese umsomehr hervor, je weiter ihre Umwandlung zu Carbonaten vorgeschritten ist. Sie wird von der zugleich auftretenden Darmwirkung jener Salze wesentlich beeinflusst (*R. v. Limbeck* 1888). Auch Coffein und das ihm als Diureticum überlegene Theobromin üben einen sehr energischen Einfluss auf das Nierenepithel aus, der sich schon nach kleinen Dosen in einer bedeutenden Zunahme der Harnsecretion äussert. Doch erfährt die Diurese durch die erregende Wirkung dieser Substanzen insbesondere auf die vasomotorischen Nerven eine weitgehende Compensation. Wird aber (nach Versuchen an Kaninchen) die durch das Rückenmark eingeleitete Gefässcontraction in den Nieren durch eine das vasomotorische Nervensystem unerregbar machende Substanz, z. B. Paraldehyd aufgehoben, so kommt es zu einer bedeutenden, mehrere Stunden dauernden Diurese (*W. v. Schroeder* 1887). Was die Calomel-Diurese betrifft, so beruht diese ebenfalls auf directer Reizung der secernirenden Nierenepithelien (*Th. Rosenheim* 1888). Sie ist nur bei Herz- und Nierenkranken zu beobachten (pag. 443).

7. Acria diuretica. Zu dieser Gruppe harntreibender Mittel werden vornehmlich dem Thierreiche entstammende Substanzen, namentlich die Canthariden, Maiwürmer, die Kellerasseln (Millepedes), Tarakanen (Blattae) und die Ameisen mit ihren Präparaten gezählt. Sie sind insgesammt von unsicherer Wirkung. An sie reihen sich gewisse Aethereo-oleosa an, wie Herba Sabinae, Frondes Taxi et Thujae, dann nach Annahme älterer Aerzte verschiedene, saponinartige Verbindungen führende Vegetabilien (Rad. Senegae, Sarsaparillae, Hb. et Rad. Saponariae etc.); doch haben Prüfungen mit Saponin und analogen Körpern (Senegin, Cyclamin, Smilacin) keinerlei Anhaltspunkte geliefert, welche für eine harntreibende Wirksamkeit derselben sprechen würden. Was die erst erwähnten Diuretica betrifft, so ist über die Art des Zustandekommens ihrer harntreibenden Wirkung nichts Sicheres bekannt. Das Gleiche gilt wohl

auch für eine grosse Zahl anderer in Hinsicht auf ihre diuretische Wirksamkeit nicht minder zweifelhaften Substanzen, denen in früherer und späterer Zeit von manchen Autoren diuretische Eigenschaften zugeschrieben und die als Hydragoga verwendet wurden, wie: Rad. Ononidis spinosae, Pareirae bravae, Rusci (Brusci), Junci und Acteae (Cimicifugae) racemosae, dann Herba Ballotae lanatae, Herniariae, Linariae, Parietariae, Equiseti, Sedi acris, Arenariae rubrae et Statices, Herba et Flor. Anagallidis, Hb. et Rad. Agaves Americ., Folia Cynarae Scolymi, Chimaphilae (Pyrolae) umbellatae, Rhododendri chrysanthi et ferruginei, Flor. Stoechadis citrinae, Fruct. et Sem. Rosae caninae u. a. m.

Indicationen für die Anwendung der Diuretica sind im Allgemeinen: 1. Verminderte oder gänzlich aufgehobene Harnabsonderung, um die Ausscheidung der durch den Stoffwechsel entstandenen, insbesondere stickstoffhaltigen Umsetzungsproducte, sowie der Salze zu unterstützen und den deletären Folgen ihrer Anhäufung im Blute und den Geweben zu begegnen. 2. Erkrankungszustände der Harnwege, in der Absicht, durch Ausscheidung grösserer Wassermengen bestehende Reizungszustände derselben zu mildern, Schleim, Eiter, Parasiten, Sand und Gries aus denselben zu entfernen. 3. Hydropsien. Da diese von sehr verschiedenen pathologischen Zuständen bedingt werden, so erscheint mithin die Wahl der jene zu bekämpfenden Mittel von höchster Wichtigkeit für den Erfolg. 4. Im Körper latente schädliche Substanzen. Der Urin ist das Hauptvehikel, mittelst dessen solche, meist unter Steigerung des Stoffwechsels, den Körper verlassen (pag. 112).

Diaphoretica (Sudorifera, Hidrotica) werden diejenigen Mittel genannt, welche die wässerige Secretion der Haut zu vermehren im Stande sind, Diapnoica, wenn sich diese auf die blosse Steigerung insensibler Hautperspiration beschränkt. Eine bestimmte Grenze zwischen diesen beiden gibt es nicht; dieselben sind nur durch ihren Wirkungsgrad verschieden. Das Zustandekommen des Schweisses hängt nächst den individuellen Verhältnissen hauptsächlich von der Temperatur und dem Wassergehalte der Luft ab; ausserdem nehmen noch gesteigerter Blutdruck und verschiedenartige, auf die Nervenorgane wirkende Reize in dieser Beziehung einen sehr wesentlichen Einfluss.

Das diaphoretische Curverfahren erscheint angezeigt: 1. in den Fällen, wo die Eigenwärme des Körpers erheblich gesunken ist; 2. bei Erkältungskrankheiten und im Allgemeinen bei solchen Leiden, welche von Störungen der perspiratorischen Function der Haut abgeleitet werden, namentlich im Beginne rheumatischer und katarrhalischer Affectionen ohne oder nur mit geringen fieberhaften Erscheinungen und bei den milderen Formen rheumatoider Arthritis; 3. bei excessiven wässerigen Ausscheidungen, namentlich des Harnes, profusen Durchfällen und übermässigem Speichelfluss, um dieselben derivatorisch zu mässigen; 4. bei Hyperämien der Nieren und acut entzündlichen Processen derselben, um durch gesteigerte Diaphorese entlastend auf diese Organe zu wirken; auch bei Nierenhydrops, insbesondere im Gefolge desquamativer Nephritis (nach Scharlach etc.) und bei drohender Urämie, wenn kein Hydrops vorhanden ist: 5. bei serösen Exsudationen und hydropischen Ansammlungen, auch ohne Betheiligung der Nieren, um durch gesteigerte Anregung der Resorption ihre Entfernung zu ermöglichen; 6. gegen chronische Dermatosen mit bedeutender Trockenheit der Haut und excessiver Epidermisauflagerung (Psoriasis, Pityriasis, Eczema squamosum rubrum etc.), um die secretorische Thätigkeit der Haut kräftiger anzuregen, die äusseren Schichten zu lockern und spröde Epidermismassen zu erweichen; 7. bei krampfhaften Affectionen verschiedener Art, bei Gastralgien und Koliken, insbesondere Gallenstein- und Nierenkolik, bei eingeklemmten Brüchen, schmerzhafter Menstrualthätigkeit und verschiedenen neuralgischen Leiden (Ischias, Lumbago, Myalgien u. a.), um abspannend, beruhigend und krampfstillend, insbesondere im Bereiche des Gefässsystems zu wirken.

Die Mittel, welche zur Bekämpfung der hier angeführten krankhaften Zustände mittelst gesteigerter Diaphorese benützt werden, sind: *a)* Solche, die dem Körper Wärme von Aussen oder von Innen zuführen, nämlich warme Wasserbäder, insbesondere mit steigender Temperatur (von 30° allmälig auf 40—41° C. nach *Liebermeister's* Methode), Dampf- und heisse Luftbäder, warme Fussbäder und andere locale Reizmittel der Haut, dann feuchtwarme Einwicklungen des Körpers, Bedeckungen desselben mit luft- und wasserdichten Umhüllungen, wie auch reichlicher Genuss warmer wässeriger Getränke (Diaphoretica aquosa), welche mit der Diaphorese zugleich die Oxydationsvorgänge, namentlich den Umsatz stickstoffhaltiger Bestandtheile im Körper steigern, endlich die Einfuhr warmen Wassers in den Mastdarm. Da der Genuss grösserer Mengen warmen Wassers leicht Uebelsein, selbst Erbrechen hervorruft, so wirkt man demselben durch Zusatz von Zucker, Fruchtsäften, Citronensaft (warmer Limonade) oder Verabreichung geeigneter, insbesondere schwach aromatischer

Theegetränke entgegen. *b)* Arzneiliche Substanzen, welche eine erregende Wirkung auf die, die Schweissdrüsensecretion beeinflussenden Nervenorgane ausüben und dadurch die Bildung von Schweiss bedingen. Hierher gehört vornehmlich das Pilocarpin, welches durch periphere wie auch centrale Reizwirkung eine reichliche Secretion von Schweiss auszulösen vermag. Neben diesem werden auch Muscarin, Physostigmin, Nicotin und Picrotoxin (*Nawrocki* 1879), dann Ammonium aceticum als solche Substanzen angesehen, welche durch Erregung des Schweisscentrums diaphoretisch wirken. Eine derartige Action scheint in einem gewissen Grade auch dem Kampher, vielen ätherischen Oelen, den spirituösen Mitteln und wahrscheinlich auch dem Opium zuzukommen. Wässerige mit Spirituosen versetzte Getränke, wie auch wasserreiche Infusa verschiedener, ätherische Oele führender Pflanzen (Flor. Sambuci, Tiliae, Chamomillae, Herba Menthae, Melissae u. a.) gehören, warm genossen, zu den wirksameren Schweissmitteln. *c)* Medicamentöse Mittel, welche wahrscheinlich durch ihre lähmende Wirkung auf die vasomotorischen Nervenorgane den Austritt von Schweiss aus dem Blute der relaxirten Hautcapillaren und Schweissdrüsen veranlassen. Solche sind die Antimonialien, die Brechwurzel und andere Nauseosa. Dieselben rufen mit dem Eintritte des Ekels gewöhnlich einen Schweissausbruch hervor, der, unterstützt vom Gebrauche diaphoretischer Getränke, längere Zeit anhält. Man wendet sie häufig mit Zusatz von Opiumpräparaten (Pulvis Doweri) an, welche ihre Brechwirkung zugleich beschränken.

Vorsicht erheischt die Anwendung der Diaphoretica, besonders stark erhitzender, die Herzthätigkeit übermässig anregender, bei sehr herabgekommenen, an Lungen- und Herzaffectionen oder mit Hydrops in hohem Grade behafteten Kranken, wenn gleichzeitig Vorboten von Urämie zugegen sind. Contraindicirt erscheint dieselbe bei allen an schweren Fiebern und acuten entzündlichen Krankheiten leidenden Personen.

176. Radix Ononidis, Hauhechelwurzel. Die getrocknete Wurzel von Ononis spinosa L., einer bekannten einheimischen halbstrauchigen Papilionacee.

Sie ist federkiel- bis fingerdick, mehrköpfig, oft zerklüftet, sehr holzig und zähe, aussen schwärzlichbraun, auf dem Querschnitte eine sehr dünne braune Rinde zeigend, sowie einen von gröberen und feineren weissen Markstrahlen und gelblichen, feinporösen Holzstrahlen strahlig-fächerigen Holzkörper, geruchlos, von etwas scharfem und zusammenziehendem Geschmack, enthält neben Stärkmehl, eisenbläuendem Gerbstoff, etwas Harz etc., einen indifferenten krystallisirbaren, nach *v. Schroff* in Gaben von 0,2 und 0,3 in jeder Hinsicht unwirksamen Körper, das Ononin (nach *Hlasiwetz* ein doppelgepaartes Glycosid), und das bittersüss schmeckende Ononid *(Reinsch)*.

Sie steht im Rufe eines wirksamen Diureticum und wird hauptsächlich als solches, gewöhnlich in Combination mit anderen ähnlich wirkenden Mitteln, als Bestandtheil sog. blutreinigender Theegemische (Bestandtheil der Species Lignorum Ph. Germ., pag. 559) gegen Hydropsien, Rheumatismen, chronische Hautausschläge etc. angewendet. Intern im Decoct aus 30,0—60,0 : 500,0 Colat. (Rp. 153.)

177. Radix Bardanae, Klettenwurzel. Ph. A. Die im Herbste des ersten oder im Frühling des zweiten Jahres gesammelte und getrocknete Wurzel von Lappa vulgaris Neilr. (L. major Gärtn., L. minor DC. und L. tomentosa Lam.), einer bekannten einheimischen Composite. Sie ist etwa kleinfingerdick, spindelförmig, einfach oder wenigästig, aussen tief-längsfurchig, grau- bis schwärzlich-braun, im Innern weiss, fast hornartig, ebenbrüchig, auf dem Querschnitte grob-strahlig, geruchlos, von schleimig-süsslichem Geschmack, enthält hauptsächlich reichlich Inulin (45%) neben etwas Zucker und ist Bestandtheil der Holztrankspecies, Species Lignorum Ph. A. Extern (im Decoct, als Extract in Salbenform und als Oleum infusum, „Klettenwurzelöl") ist die Wurzel volksthümliches haarwuchsbeförderndes Mittel.

Radix Pareirae, „Pareira brava", Grieswurzel, von Chondodendron tomentosum Ruiz et Pav., einem Schlingstrauche aus der Familie der Menispermaceen in Peru und Brasilien, ausgezeichnet durch Bibirin- (Pelosin-) Gehalt (siehe

Cortex Bibiru) in ihrer Heimat als Diureticum, Emmenagogum, Antitypicum etc. sehr geschätzt, in Europa besonders in England noch jetzt gegen chronischen Blasenkatarrh, gegen Gries und Steine häufig verordnet. Intern im Decoct (10,0—15,0 : 200,0 Col.) für sich oder in Verbindung mit Alkalien und Säuren.

Radix Caincae, Caincawurzel, von Chiococca racemosa Jacq., einer strauchartigen Rubiacee im heissen Amerika, enthält ein Glycosid, Caincin (Caincasäure), welches den kratzend-bitteren Geschmack der Wurzelrinde bedingt und Kaffeegerbsäure (nach *Rochleder* und *Hlasiwetz*). In kleinen Gaben soll sie diuretisch wirken, in grossen leicht Erbrechen und Durchfall erzeugen. War früher als Diureticum und als Emmenagogum gebräuchlich, im Decoct 5,0—10,0 : 150,0—200,0 Col.

Herba Ballotae lanatae, Wolfstrappkraut, das getrocknete blühende Kraut der in Sibirien einheimischen Labiate Leonurus lanatus Spr. (Ballota l. L.) mit dicht weissfilzigem Stengel, langgestielten, handförmig getheilten, unterseits weissfilzigen, oberseits dunkelgrünen Blättern und grossen gelblichen Lippenblumen, ohne besonderen Geruch, von etwas scharfem und bitterlichem Geschmack. Enthält: Bitterstoff, Gerbstoff, Harz, etwas ätherisches Oel etc., ist in seiner Heimat volksthümliches Diureticum und wurde in den ersten Decennien dieses Jahrhunderts von Russland aus besonders als Antihydropicum (Decoct von 15,0—30,0 : 200,0—300,0 Col.) empfohlen.

178. Herba Herniariae, Bruchkraut. Ph. A. Das zur Blüthezeit gesammelte und getrocknete Kraut von Herniaria glabra L. und Herniaria hirsuta L., ausdauernden oder 2jährigen, auf sandigen Weiden und Aeckern, im Gerölle der Flüsse und Bäche häufigen Caryophyllaceen.

Es hat schlaffe, dünne, stielrunde, ästige Stengel, wechselständige kurzverzweigte Aeste, kleine, fast sitzende, längliche, eiförmige oder verkehrt-eiförmige ganzrandige Blätter, von denen die unteren gegen-, die oberen wechselständig sind, eiförmige, trockenhäutige, weissliche Nebenblätter, kleine gelblich-grüne Blüthen in meist vielblüthigen achselständigen Knäueln, welche oft das ganze Zweiglein einnehmen und so längliche beblätterte Aehren nachahmen. Das frische Kraut ist geruchlos; getrocknet hat es einen an Steinklee erinnernden Geruch.

Nach den Untersuchungen von *v. Barth* und *Herzig* (1889) enthält der alkoholische Auszug von Herniaria hirsuta, neben verschiedenen Extractivstoffen, den Methyläther des Umbelliferon, das von *Gobley* schon (1874) in bei 118° schmelzenden Krystallen dargestellte cumarinartig riechende Herniarin (ca. 0,2%), sowie ein Glycosid mit ähnlichen Eigenschaften und analoger toxischer Wirkung wie Saponin, welches aber bei der Spaltung mit Salzsäure neben Zucker nicht Sapogenin, sondern eine um 1 Atom Sauerstoff reichere Substanz, Oxysapogenin, liefert.

Das Kraut war früher bei Brüchen und als Diureticum benützt und ist bei uns noch als Volksmittel geschätzt. In neuerer Zeit wurde es wieder gegen Blasenleiden, namentlich gegen chronischen Blasenkatarrh und gegen Tripper empfohlen. Intern im Infus. aus 10,0 bis 15,0 auf 100,0—150,0 Col. (Rp. 156).

Hierher gehört wohl auch die neuerdings (von *Bertheraud*) im Decoct, in Syrupform oder in Form des daraus bereiteten wässerigen Extractes (Solut., Pillen) als Diureticum gegen Blasenkatarrh, Gries und Dysurie etc. gerühmte Herba Arenariae rubrae, von der am Strande des Mittelmeeres, zumal in Nord-Afrika, sehr verbreiteten kleinen Caryophyllacee Arenaria rubra L. (Sabline rouge) mit fädlichen Blättern und rothen Blüthen.

Radix Saponariae, R. Sap. rubrae, Seifenwurzel, die getrockneten unterirdischen Theile von Saponaria officinalis L., einer einheimischen bekannten Caryophyllacee. Es sind verschieden lange, an 4—8 Mm. dicke, vorwiegend stielrunde, aussen rothbraune, glattbrüchige Wurzeln, untermischt mit Stengelresten, am Querschnitte mit weisser Rinde und blass-citronengelbem, nicht strahligem Holzkörper. Geruchlos, von anfangs süsslich-bitterem, dann anhaltend kratzendem Geschmack.

Neben reichlichem Schleim (33% nach *Bucholz*) und Pectinstoffen enthält die Wurzel als wichtigsten Bestandtheil das Glycosid Saponin (nach *Christophsohn*, 1874,

4—5%), ein amorphes, weisses, geruchloses, leicht heftiges Niesen erzeugendes Pulver, von anfangs süsslichem, dann anhaltend kratzendem Geschmack, sehr leicht in Wasser, schwer in Alkohol, gar nicht in Aether, Benzin und Chloroform löslich, durch verdünnte Säuren spaltbar in Zucker und Sapogenin (Saponetin, *Schiaparelli* 1883). Die wässerige Lösung des Saponins schäumt noch bei sehr starker Verdünnung (1 : 1000) stark, wie Seifenwasser. Besonders ausgezeichnet ist dieses Glycosid durch die Eigenschaft, die Abscheidung sonst unlöslicher Körper aus Wasser zu verhindern und sie gewissermassen in einem colloiden Zustande zu erhalten.

Das in der Familie der Caryophyllaceen, wie es scheint, ganz allgemein vorkommende Saponin, ist auch in Angehörigen anderer Pflanzenfamilien nachgewiesen worden, so besonders in Rosaceen (Quillaja Saponaria), Sapindaceen (Sapindus Saponaria) und Polygaleen (Polygala Senega). Von vielen Chemikern wird das Saponin der Seifenwurzeln und jenes aus der Seifenrinde (Quillajin, s. w. u.) mit dem Githagin aus den Samen der als sehr verbreitetes Ackerunkraut allgemein bekannten Kornrade, Agrostemma Githago L., welche vor einigen Jahren bei uns häufig den Cerealienmehlen beigemischt vorkamen, und mit dem Senegin (pag. 555) für identisch gehalten. Nach Anderen dagegen sind Githagin und Saponin nicht identisch. Offenbar handelt es sich nicht um identische, sondern um nahe verwandte Stoffe, welche Glieder einer Reihe darstellen (*Flückiger* 1877).

Vielleicht gehört auch *Thiel's* Musenin (pag. 82), sowie das Monesin (pag. 277) hierher und verwandt ist das Saponin auch mit dem Pariglin der Rad. Sarsaparillae (pag. 556), in welcher übrigens auch Saponin selbst vorkommen soll, ferner mit dem Digitonin aus Folia Digitalis und dem Cyclamin aus Cyclamen- und Primula-Arten.

Nach *Pelikan* (1867) wirken Githagin, Saponin (aus Cortex Quillajae) und Senegin wohl qualitativ, aber nicht quantitativ gleich, indem Githagin am stärksten, Senegin am schwächsten wirken soll. Es sind aber in den betreffenden Versuchen offenbar nicht völlig reine Präparate benützt worden. Die von *Dragendorff* ausgesprochene Ansicht, dass das käufliche Saponin mit einem anderen Bestandtheil verunreinigt sei, erhielt Bestätigung durch *Böhm's* Versuche mit den von *Christophsohn* dargestellten Präparaten, welche ergaben, dass das Saponin umsoweniger energisch wirkt, je reiner es ist, dass die bei der Reinigung des Rohsaponins abgeschiedenen Stoffe sämmtlich stärker wirken als das Saponin, und dass ihnen die dem letzteren zugeschriebenen Störungen der Herzthätigkeit zukommen, insbesondere aber durch die sorgfältigen Untersuchungen von *R. Kobert* (1886), aus welchen hervorgeht, dass das Saponin des Handels kein einheitlicher Körper, sondern ein variables Gemenge ist von meist 4 organischen (neben einigen anorganischen) Substanzen. Von ihnen sind 2 unwirksam, nämlich das im käuflichen Saponin in veränderlichen Mengen enthaltene eigentliche (reine) Saponin, und ein Kohlehydrat (wahrscheinlich *Arthur Meyer's* Lactosin, 1884), 2 dagegen enorm giftig, von *Kobert* Sapotoxin und Quillajasäure genannt. Beide sind einander nahestehende Glycoside und die Ursache der Giftwirkung des gewöhnlichen käuflichen Saponins. Das reine Saponin selbst ist als die (in Folge der Darstellungsweise) ungiftig gewordene, unwirksame Modification der Quillajasäure anzusehen, eine geschmacklose, nicht Niesen erzeugende Substanz.

Die Quillajasäure ist eine schwache, stickstofffreie, glycosidische Säure, gleich ihren Alkalisalzen leicht löslich in Wasser, Aetz- und kohlensauren Alkalien, in Aether und Chloroform unlöslich. Die Säure selbst löst sich auch in Alkohol. In ihren physikalischen Eigenschaften (starkes Schäumen der wässerigen Lösung, Emulgirung unlöslicher Substanzen etc.) stimmt sie mit dem Saponin überein.

Die Quillajasäure schmeckt (gleich ihren Alkalisalzen) stark und anhaltend kratzend, bewirkt bei Application auf die Rachenschleimhaut lange andauerndes Räuspern, Speien, Ekelgefühl, in die Nase in minimalsten Mengen gebracht heftiges Niesen und Thränenfluss, von der Kehlkopfschleimhaut aus krampfhafte Hustenanfälle, bei der Application auf die Lidbindehaut heftigen Schmerz, Thränenfluss, Entzündung, ödematöse Schwellung der Lider. In Salbenform (mit Lanolin) auf die Haut eingerieben oder in Lösung wiederholt aufgepinselt erzeugt sie Röthung, Jucken, Brennen und selbst schmerzhaften Pustelausschlag. Auch auf serösen Häuten ruft sie Entzündung hervor, macht die Nervenstämme leitungsunfähig, vernichtet die Structur der Muskeln und bewirkt Auslaugung und theilweise Auflösung der rothen Blutkörperchen. Darnach erweist sich nach *Kobert* das Mittel als ein Protoplasmagift, welches die verschiedensten Gewebe des Körpers bei directem Contact selbst in einer $^1/_2$% Lösung in ihrer Vitalität schädigt. Dabei wird das Eiweiss in seiner Zusammensetzung nicht verändert, nicht coagulirt oder sonstwie modificirt; die Einwirkung des Giftes scheint vielmehr lediglich darin zu bestehen, dass lebendes Protoplasma in todtes umgewandelt wird (*Kobert*).

Bei Injection des Giftes in's Blut erfolgte der Tod der betreffenden Versuchsthiere nach Dosen, welche sehr viel grösser waren, als zur Tödtung nöthig sind, ohne irgend welche gröbere anatomische Veränderungen, unter den heftigsten allgemeinen Krämpfen durch Lähmung des Gehirnes, also zunächst der Athmung, oder es traten sehr hochgradige anatomische Veränderungen, welche das Herz und den Darm, besonders das obere und untere Ende des Dünndarmes, bei grösseren Dosen auch den übrigen Darm und den Magenfundus betrafen, ein. Die Darmerscheinungen erinnerten in gewisser Beziehung an jene bei Arsenvergiftung; das Herz zeigte meist deutliche Entzündung der Intima, zumal am Klappenapparate. Selten waren auch die Harnblase und das Nierenbecken entzündet und ebenso selten fanden sich gröbere Veränderungen an der Leber. In Fällen, wo die Giftmenge eine so geringe war, dass der Tod ohne schwere Darmveränderungen eintrat, fand sich gar nichts Pathologisches vor und muss man sich nach *Kobert* vorstellen, dass nur die empfindlichsten Elemente des Körpers, die Zellen der wichtigsten Gehirnganglien, bei tagelangem Kreisen des Giftes im Blute alterirt und schliesslich gelähmt werden. Wegen seiner geringen Diffusionsfähigkeit kann das Gift nur sehr schwer aus dem Gefässsystem heraus und nur sehr langsam zur Wirkung gelangen. Sehr auffallend ist daher, dass die kleinste letale Dosis eine so geringe ist; sie beträgt noch nicht einmal ein Millionstel des Körpergewichtes des Versuchsthieres.

Von der Schleimhaut des gesunden Verdauungscanales wird es nicht oder nur sehr langsam resorbirt, denn bei interner Darreichung erwies es sich als höchst unwirksam. Selbst die 500fache Dose von der, welche vom Blute aus tödtet, wird vom Darmcanal ohne ernste Störungen vertragen. Sind aber kleine Läsionen oder gar grössere Geschwüre im Darmcanal vorhanden, so können reichliche Mengen des Giftes in's Blut gelangen und Intoxication hervorrufen.

Bei subcutaner Application von 0,001—0,005 des Giftes bei Fröschen treten überhaupt keine Erscheinungen hervor wegen der sehr langsamen Resorption; nach Dosen von 0,01 gingen ausnahmslos alle Frösche zu Grunde; nach 0,03 trat sehr rasches Aufhören der willkürlichen Bewegung, dann der Reflexerregbarkeit und zuletzt Herzlähmung ein, wobei zuerst die excitomotorischen Ganglien und viel später auch die Herzmusculatur gelähmt werden. Bei Warmblütern erzeugt diese Applicationsart excessive Schmerzen und starke locale, oft hämorrhagische Entzündung mit Tendenz zur Abscedirung und Oedembildung. Wegen der langsamen Resorption treten Allgemeinerscheinungen spät ein; in einzelnen Fällen werden darnach auch Darmerscheinungen beobachtet.

Das Sapotoxin stellt (nach *Pachorukow* 1888) ein weisses, amorphes, anfangs milde, nachträglich aber brennend scharf schmeckendes Pulver dar, welches die meisten Eigenschaften mit der Quillajasäure theilt, sich aber von ihr besonders durch die neutrale Reaction, die sehr geringe Löslichkeit in absolutem Alkohol und durch sein Verhalten zu den Eiweisskörpern, welche es in conc. Lösung aus Blut sowohl, wie aus eiweisshaltigem Harn ganz ausfällt, unterscheidet. Auch in der Wirkung stimmt es im Wesentlichen mit der Quillajasäure überein. Gleich dieser gehört es zu den heftigsten Blutgiften, indem es die rothen Blutkörperchen energisch auflöst und das Oxyhämoglobin verändert, wodurch jene die Fähigkeit, Sauerstoff aufzunehmen und an den Organismus abzugeben, einbüssen. Es besitzt dieselbe örtliche Wirkung auf die Gewebe, mit denen es in Berührung kommt, ist ein Herz-, Muskel- und Nervengift wie die Quillajasäure. Sowohl die motorischen wie die sensiblen Nerven werden durch Sapotoxin nicht nur an ihren Endigungen, sondern auch in ihren Stämmen gelähmt und auch für das Centralnervensystem ist es ein heftiges Gift.

Ueber die Wirkung des Saponins auf den Menschen liegt ein sehr ernst verlaufender Selbstversuch von *Keppler* (1878) vor. Nach subcutaner Injection von 0,1 Saponin an der Innenseite des Oberschenkels traten örtlich fast unerträglicher Schmerz, Entzündung und locale Anästhesie auf; weiterhin Todtenblässe des Gesichtes, kalter Schweiss, Schwindel, vorübergehender Verlust des Bewusstseins, Fiebererscheinungen, dann vollständige Bewusstlosigkeit, in einen todähnlichen Schlaf übergehend; am nächsten Morgen hochgradiger Exophthalmus, mühsame oberflächliche Respiration, kaum fühlbarer Herzschlag, Augenschmerzen, Lichtscheu, starke Verminderung des Harnes, später Speichelfluss, Nausea, vorübergehende Myose; Nachmittags: Schlafsucht, Schlingbeschwerden, trockener Husten, Durst; am 3. und 4. Tage noch grosse Apathie, schwacher Herzschlag, und selbst am 5. Tage noch Ohrensausen, unregelmässiger Herzschlag, bedeutende Depression der Pulsfrequenz und Temperatur; erst am 6. Tage trat wieder ziemliches Wohlbefinden ein.

Die Seifenwurzel soll ähnlich der Senegawurzel, doch weniger ausgesprochen, die Expectoration befördern, auch anregend auf Diaphorese und Diurese wirken. Grosse Dosen bewirken wie jene Uebelkeit, Erbrechen und Durchfall.

Aerztlicherseits wird sie jetzt selten mehr verordnet; früher war sie als Expectorans, wie Senega, oder auch, gewöhnlich in Verbindung mit anderen vegetabilischen Alterantien bei Syphilis, chronischen Rheumatismen. bei Hautkrankheiten etc. im Decoct von 10,0—15,0 auf 100 0 Col. gebraucht. Noch jetzt ist sie ein gewöhnlicher Bestandtheil volksthümlicher blutreinigender Theegemische. Häufig findet sie technische und ökonomische Benützung als Reinigungsmittel für Zeuge, gleich der egyptischen Seifenwurzel und der Seifenrinde.

Die egyptische oder levantinische Seifenwurzel, ***Radix Saponariae Levanticae,*** angeblich von der mediterranen Cariophyllacee Gipsophila Struthium L., kommt meist geschält, in schief geschnittenen, an 1—2 Cm. langen, 2—4 Cm. dicken, aussen weissen oder bräunlichen Stücken vor, welche am Querschnitte einen gelblichen, radial zerklüfteten, strahligen Holzkörper zeigen. Sie enthält weit mehr (13—15%) Saponin als die gewöhnliche einheimische Seifenwurzel und ist daher auch ungleich wirksamer.

Die Seifenrinde, Panamarinde, ***Cortex Quillajae,*** von Quillaja Saponaria Mol., einer in Chile und Peru vorkommenden baumartigen Rosacee, in rinnen- oder tafelförmigen, fast gänzlich von der Borke und grösstentheils auch von der Mittelrinde befreiten, an der Aussenfläche hellbraunen, am Bruche zähen, grobsplitterigblätterigen, stäubenden Stücken, ist geruchlos, von schleimigem, hintennach kratzendem Geschmack und enthält (nach *Christophsohn*) 9% Saponin (Quillajin, pag. 553). Sie wurde schon früher und neuestens wieder als Expectorans, an Stelle der Senegawurzel, im Infusum oder Decoct aus 5,0 : 180,0—200,0 Colat. empfohlen (*Kobert, Goldschmidt* 1885, *Pachorukow* 1888 u. A.). Sie soll besser vertragen werden, nur selten Erbrechen und Durchfall erzeugen. Besonders aber wird betont, dass die Seifenrinde die wirksamen Bestandtheile gleichmässiger und in 5mal grösserer Menge enthält als die Senegawurzel und ausserdem reichlich Zucker; sonst ist sie wegen der Eigenschaft ihres wässerigen oder weingeistigen Auszuges, fette und harzige Körper zu emulgiren, wie die Seifenwurzeln, zur Reinigung von Stoffen technisch und ökonomisch benützt oder auch pharmaceutisch als Emulgens für fette und harzige Substanzen, zum Zwecke ihrer localen Anwendung (pag. 31).

179. Radix Senegae, Senegawurzel. Die getrocknete Wurzel von Polygala Senega L., einer nordamerikanischen Polygalacee.

Sie ist bis 1 Dm. lang und bis 6 Mm. dick, einfach oder wenig ästig, fast immer sichelförmig gekrümmt oder spiral gedreht, mit einem auffallend grossen knorrigen Wurzelkopf versehen, an der Oberfläche grau- oder gelbbraun, gewöhnlich mehr oder weniger stark runzelig und wulstig an der convexen Seite, während die concave Seite eine kielartig vorspringende Erhebung der Rinde zeigt. Querschnitt mit einer ziemlich dicken weissen Rinde und blassgelbem centralem Holzkörper, welcher an der dem Rindenkiele entgegengesetzten Seite meist abgeflacht oder ausgeschnitten erscheint. Geruch eigenthümlich, an Gaultheriaöl erinnernd; Geschmack scharf, kratzend.

Enthält als hauptsächlichste Bestandtheile Senegin und Polygalasäure (*Peschier* 1821), neben einer von *Quevenne* als Virginsäure bezeichneten flüchtigen Substanz, fettem Oel, eisengrünendem Gerbstoff, Pectinstoffen, Zucker (7% nach *Rebling*).

Nach *Christophsohn* stimmt das Senegin in ganz reinem Zustande mit Saponin überein; er erhielt davon aus der Wurzel $2^1/_2$%. Nach *J. Atlass* (*Kobert*, Arb. d. pharm. Inst. zu Dorpat. 1888, I) ist das Senegin (Polygalasäure *Quevenne's* 1836), welches er neben der Polygalasäure *(Pechier's)* aus der Wurzel erhielt, mit dem Sapotoxin (s. Rad. Saponariae) nicht identisch. Es wirkt zwar qualitativ, aber nicht quantitativ gleich, indem letzterem eine 10mal stärkere toxische Wirkung zukommt.

Die Wirkung der Senegawurzel scheint der Hauptsache nach vom Senegin und der Polygalasäure abzuhängen.

Nach *Quevenne* (1836) erzeugte Senegin (doch offenbar kein reines Präparat) zu 0,3—0,5 bei Hunden Erbrechen, erschwerte Respiration und nach 2 Stunden Tod. Nach *v. Schroff* verursachen kleine Gaben (0,02) nur etwas bitteren Geschmack und Kratzen im Halse, Gaben von 0,1—0,2 rufen Hustenreiz und vermehrte Absonderung auf der Schleimhaut der Luftwege hervor, sind aber ohne Einfluss auf die Haut- und Harnabsonderung, sowie auf die anderen Functionen.

Der Senegawurzel selbst, welche ursprünglich von den Seneka-Indianern gegen den Biss der Klapperschlange (daher auch der Name Rattle-Snak-Root) benützt und von dem in Virginien lebenden schottischen Arzte *John Tennent* (1735) in den Arzneischatz eingeführt wurde,

schreibt man eine die Secretionen, besonders jene der Schleimhaut der Luftwege, befördernde Wirkung zu. Grössere Dosen erzeugen stark vermehrte Speichelsecretion, Brennen im Magen, Würgen, Erbrechen und Durchfall.

Man verordnet sie gegenwärtig fast nur noch als Expectorans beim chronischen Bronchialkatarrh und in den späteren Stadien des acuten Bronchialkatarrhs; früher fand sie auch Verwendung als Diureticum und Emmenagogum.

Intern zu 0,3—1,0 in Pulv. (in Oblat., mit Gummi Acaciae oder in einer schleimigen Flüssigkeit), gewöhnlich aber im Infus., 5,0 bis 15,0 : 100,0—200,0 Colat.

Syrupus Senegae, Senegasyrup, Ph. A. et Germ., bereitet durch Auflösen von 60 Th. Sacchar. in 40 Th. eines filtrirten Macerats aus 5 Th. Rad. Senegae mit 40 Th. Aq. dest. und 10 Th. Spirit. Vin. dil., für sich theelöffelweise als Expectorans, besonders aber als Corrigens und Adjuvans zu expectorirenden Mixturen (Rp. 73).

180. Radix Sarsaparillae, Sarsaparillawurzel. Die getrockneten Nebenwurzeln mehrerer central- und südamerikanischer Smilax-Arten (Familie der Liliaceae-Smilaceae), in mehreren Sorten vorkommend, von denen die österreichische Ph., gleich der deutschen, die Honduras-Sarsaparilla (Sarsaparilla de Honduras), unbekannter botanischer Abstammung, als offic. Sorte vorschreibt.

Es sind sehr lange, höchstens federkieldicke, stielrunde, an der Oberfläche längsgestreifte oder mehr weniger tief gefurchte dunkelbraune oder braungraue Wurzeln mit mehliger weisser oder röthlichweisser Rinde, welche einen geschlossenen, porösen, gelben, von Markstrahlen nicht durchsetzten, an der Aussengrenze von einer einfachen Kernscheide begleiteten Holzkörper umgibt, der seinerseits ein weites weisses Mark einschliesst. Im Detailhandel kommen die Wurzeln gespalten und grobgeschnitten vor.

Als hauptsächlich wirksamer Bestandtheil der Sarsaparilla wird das von *Palotta* (1824) entdeckte Pariglin (Smilacin) angesehen, ein krystallisirbares Glycosid von anhaltend scharfem Geschmack, dem Saponin verwandt, gleich diesem stark schäumende Lösungen und bei Behandlung mit verdünnter Schwefelsäure neben Zucker das vielleicht mit Sapogenin identische Parigenin gebend.

Marquis (1875) erhielt davon aus einer grösseren Anzahl von Sarsaparillasorten 0,5 bis ca. 1,8% neben 2—8% Schleim und 3—45% Amylum. *Otten* (1876) will ausserdem 1—3% Saponin darin gefunden haben. Von sonstigen Bestandtheilen werden noch ein bitteres scharfes Harz und Spuren eines flüchtigen Oeles angeführt.

Ueber die physiologische Wirkung der Wurzel ist gar nichts Genaueres bekannt; dass sie eine besondere diaphoretische und diuretische Wirkung besitzt, wie man gewöhnlich annimmt, ist durchaus nicht bewiesen. Auch hinsichtlich des Pariglin fehlt es an genaueren Untersuchungen; die vorhandenen sind ganz ungenügend und ihre Resultate widersprechend, offenbar weil ganz verschiedene Präparate benützt wurden.

Die Sarsaparilla ist ein noch immer viel gebrauchtes Mittel bei secundärer und tertiärer Syphilis, chronischen Rheumatismen und chronischen Hautaffectionen in der Regel in verschiedenen Combinationen mit anderen Mitteln (Bestandtheil sog. Holztränke) in methodischer Anwendung, besonders in Form des offic. zusammengesetzten Sarsaparilladecocts, von dem ein stärkeres und schwächeres unterschieden wird.

I. Decoctum Sarsaparillae compositum fortius, Stärkeres zusammengesetztes Sarsaparilladecoct. Nach Ph. A.: 20,0 Rad. Sarsap. 24 Stunden lang mit der nöthigen Menge Wasser digerirt, dann Alaun und Zucker aa. 1,0 hinzugefügt und durch eine Stunde gekocht. Gegen Ende des Kochens wird ein Gemenge von Fructus Anisi vulgaris, Fruct. Foeniculi aa. 0,8, Folia Sennae 5,0 und Rad. Liquiritiae 2,5 zugesetzt und schliesslich unter starkem Auspressen colirt. Die Colatur betrage 500,0.

Diese Zubereitung ist an Stelle des bisher offic. Decoctum Zittmanni fortius getreten, welches, der ursprünglichen Verordnung *Zittmann's* (Leibarztes am sächsischen Hofe anfangs des vorigen Jahrhunderts) entsprechend, durch Mitkochen von (neben Zucker und Alaun) in einem Leinensäckchen eingeschlossenem Calomel (0,8) und Zinnober (0,2) hergestellt, und da es in Folge dessen Spuren von Quecksilber enthielt, von manchen Aerzten bevorzugt wurde.

II. Decoctum Sarsaparillae compositum mitius, Schwächeres zusammengesetztes Sarsaparilladecoct. Nach Ph. A.: 10,0 Rad. Sarsapar., unter Zugabe des von der Bereitung des stärkeren Decocts sich ergebenden Rückstandes, mit der genügenden Menge Wasser eine Stunde lang gekocht, gegen Ende des Kochens Cortex Fructus Citri, Semen Cardamomi, Cortex Cinnamomi und Radix Liquiritiae aa. 0,5 zugesetzt und schliesslich das Ganze unter starkem Auspressen colirt. Die Colatur betrage 500,0.

Die gleichnamigen Zubereitungen der Ph. Germ. haben die gleichen Bestandtheile, doch werden beim stärkeren Decoct 100 Th. Rad. Sarsap., je 5 Th. Zucker, Alaun, Fenchel und Anis, 25 Th. Sennablätter und 10 Th. Süssholz, beim schwächeren Dococt 50 Th. Sarsaparilla und je 5 Th. Citronenschalen, Zimmt, Cardamomen und Süssholz genommen. Die Colatur beträgt bei beiden Decocten 2500 Th.

Rhizoma Chinae, Radix Chinae nodosae, Pockenwurzel, der knollige, von seinen Nebenwurzeln befreite Wurzelstock von Smilax China L., einer süd- und ostasiatischen Pflanze, in verschieden grossen, rundlichen, länglichen oder ganz unregelmässigen, schweren, aussen rothbraunen, im Innern röthlich-weissen Stücken von schleimig-süsslichem und etwas zusammenziehendem Geschmack, sehr reich an Amylum, aber nach *Flückiger* (1877) kein Pariglin enthaltend. War früher wie Rad. Sarsaparillae als Antisyphiliticum etc. gebraucht, jetzt fast ganz obsolet.

Rhizoma Caricis arenariae, Radix Car. aren., Sandseggenwurzel, der im Frühlinge gesammelte und getrocknete $1^1/_2$—2 Mm. dicke, ästige, gegliederte, an den Knoten bewurzelte und mit faserig-zerschlitzten, schwarzbraunen Scheiden besetzte, aussen graubraune Wurzelstock von Carex arenaria L., einer in sandigen Gegenden, besonders in Norddeutschland, häufigen Cyperacee. Er ist geruchlos, von süsslichem, etwas bitterem und kratzendem Geschmack, reich an Amylum, Spuren eines ätherischen Oeles enthaltend. Therapeutisch wie Rad. Sarsap. und als Surrogat derselben („Deutsche Sarsaparilla") benützt. Häufiger Bestandtheil sogenannter blutreinigender Theegemische.

Neuestens wird als Ersatzmittel der Sarsaparilla die angeblich stark diuretisch wirkende holzige Wurzel der brasilianischen Wachspalme, Copernicia cerifera Mart. (pag. 177), empfohlen (Infus., Decoct und Fluidextract).

Folia Rhododendri chrysanthi, Sibirische Schneerosenblätter, von Rhododendron chrysanthum L., einer strauchartigen nordasiatischen Ericacee, länglich oder länglich-verkehrt-eiförmig, an 4—7 Cm. lang, ganzrandig, beiderseits stark netzadrig, oberseits dunkelgrün, unterseits hell-röthlichbraun mit dunklerem Adernetz, steif, lederartig.

Gewöhnlich wird unter dem obigen Titel ein Gemenge von Blättern und Zweigspitzen der auf unseren Alpen häufig vorkommenden zwei Alpenrosen-Arten, Rhododendron hirsutum und R. ferrugineum L. (Blätter weit kleiner als von Rh. chrysanthum, jene der erstgenannten Art überdies am feingekerbten Rande langgewimpert, jene von Rh. ferrug. unterseits rostfarbig, schuppig-schilferig) verkauft.

Die sibirischen Schneerosenblätter führen (gleich den angeführten Alpenrosenblättern) reichlich Gerbstoff und wurden früher bei Hydrops, Gicht und Rheumatismus gerühmt; jetzt selten mehr gebraucht (Infus. von 10,0—15,0 auf 200,0—300,0 Col.). Sie

schliessen sich, gleich den Gichtkrautblättern, Folia Chimaphilae umbellatae, den verkehrt lancettförmigen, keilförmig in den Stiel verschmälerten, nach vorn zu scharf gesägten dicken, steifen, lederartigen Blättern von der bei uns einheimischen Ericacee Chimaphila umbellata Nutt. (Pyrola umb. L.), welche neben Gerbstoff, Harz, und einem als Chimaphilin bezeichneten krystallisirbaren Körper auch Arbutin enthalten und als Diureticum bei Hydrops, als mildes Adstringens bei chronischen Katarrhen der Harnwege, gegen Gicht und Scrophulose Empfehlung und Anwendung gefunden haben (Decoct von 15,0—30,0 : 200,0—300,0 Col.), zum Theil an die Bärentraubenblätter (pag. 274) an.

Stigmata Maidis, die getrockneten Narben der Maispflanze, Zea Mais L., werden neuestens besonders von Frankreich und Nord-Amerika aus als vorzügliches Mittel bei Blasen- und Nierenleiden, namentlich bei Nierenkolik und als Lithotripticum, auch gegen Gicht und Rheumatismus gerühmt, im Aufgusse, Decoct, flüssigem Extract und in Syrupform (*Dufau, Dassein, Ducasse* etc.).

Blattae, Tarakanen, Küchenschaben. Das allbekannte lichtscheue Hausungeziefer, die zu den Orthopteren gehörende grosse Küchenschabe, Periplaneta orientalis Burm. (Blatta orientalis L.), in Russland gleich den deutschen Schaben, Blatta Germanica L. (dort „Preussen", bei uns „Russen" genannt) als Volksmittel gegen Wassersucht seit Langem gebraucht, hat durch russische Aerzte (*Kuprianow, Bogomolow* 1876) als Diureticum bei Hydrops aus verschiedenen Ursachen Anempfehlung gefunden, zu deren Gunsten die Erfahrungen von *Unterberger, Köhler, Fronmüller* u. A. sprechen, während *Budde, Constantin Paul* u. A. über das Mittel kein günstiges Urtheil fällen. Zur Anwendung kommt ein aus den getrockneten Thieren hergestelltes braunes, eigenartig riechendes Pulver, intern zu 0,06—0,3 und darüber pro dos. m. t. oder eine daraus bereitete Tinctur (1 : 6 Sp. Vin. conc.) intern zu 1 Theel. (bei Kindern zu 20 gtt.) 3mal tägl., extern zur hypodermatischen Application (bei Urämie) nach *Bogomolow* (1882).

181. Lignum Guajaci, Lignum sanctum, Guajakholz, Pocken- oder Franzosenholz, Ph. A. et Germ., und **Resina Guajaci,** Guajakharz, Ph. A. Das Kernholz, resp. das aus diesem gewonnene oder unmittelbar gesammelte Harz von Guajacum officinale L., einem in Westindien einheimischen Baume aus der Familie der Zygophyllaceen.

Das dunkel-olivengrüne, äusserst harte und schwere, auffallend unregelmässig spaltbare, harzreiche (22—26%), beim Erwärmen benzoëartig riechende Kernholz kommt, noch mit dem gelblichen Splint versehen, in ansehnlichen Stamm- und Aststücken zu uns, wird aber im gewöhnlichen Drogenhandel meist nur geraspelt (Rasura ligni Guajaci) verkauft.

Das Harz tritt freiwillig oder in Folge von Einschnitten aus der Rinde des Baumes hervor und erstarrt zu rundlichen, an der Oberfläche gewöhnlich glatten Knollen (Guajacum in granis) oder man gewinnt es durch Schwelung aus dem Stamme (Guajacum in massis). Die auf diesem letzteren Wege erhaltene Sorte ist die bei uns gewöhnliche. Sie besteht aus unförmlichen dunkelgrünen oder rothbraunen, oberflächlich meist grünlich bestäubten, spröden, kantendurchscheinenden, am Bruche glas-glänzenden Stücken, welche ein weisslich-graues, an der Luft bald grün werdendes Pulver geben.

Das Guajakharz ist ein Gemenge von Guajakharzsäure, Guajakonsäure (über 70%), Guajakbetaharz, Guajaksäure, Gummi und gelbem Farbstoff. Es schmilzt bei 85°, schmeckt etwas scharf und löst sich in Aether, Alkohol, Chloroform, in Alkalien, Kreosot, sowie in Zimmt- und Nelkenöl, nicht aber oder sehr wenig in anderen ätherischen Oelen, in Benzol und Schwefelkohlenstoff. Es ist bekanntlich besonders ausgezeichnet durch die Eigenschaft, unter dem Einflusse verschiedener oxydirender Agentien schön blau oder grün gefärbt zu werden.

Genauere Versuche über die physiologische Wirkung des Guajakholzes und seines Harzes fehlen. Man betrachtet sie als excitirend wirkend auf das Gefässsystem und anregend auf die verschiedenen Secretionsorgane. Grosse Dosen, besonders des Harzes, sollen, intern eingeführt, Reizungs- und Entzündungserscheinungen im Verdauungstractus, Kopfschmerz und Aufregung produciren.

Von den Spaniern in den ersten Jahren des 16. Jahrhunderts aus Westindien nach Europa gebracht, kam das Guajakholz bald als Anti-

syphiliticum zu grossem Ansehen (besonders auch durch *Ullrich von Hutten* 1519). Es wurde dann auch, gleich dem Harze, gegen rheumatische und gichtische Leiden, chronische Hautausschläge, Lungenblennorrhoe, Hydrops und andere Leiden angewendet. Jetzt sind die Guajakmittel bei uns grösstentheils verlassen; am häufigsten wird noch das Holz als Bestandtheil von Holztrankspecies benützt.

1. Lignum Guajaci. Fast nur im Decoct intern zu 15,0 bis 50,0 : 300,0—600,0 Col., gewöhnlich in Verbindung mit anderen therapeutisch analogen Mitteln.

Species Lignorum, Holzthee, Ph. A., ein Gemenge von Radix Bardanae, R. Sarsaparillae aa. 2 Th., R. Liquiritiae und Lignum Santali rubrum aa. 1 Th., Lignum Juniperi, L. Guajaci und Rad. Sassafras aa. 4 Th.; nach Ph. Germ. von Lignum Guajaci 5, Rad. Ononidis 3, Rad. Liquiritiae und Rad. Sassafras aa. 1. Im Decoct intern 2—4 Essl. auf $^1/_2$—1 Liter Colat.

2. Resina Guajaci. Intern zu 0,2—1,0 p. dos., 5,0 p. die, in Pulv., Pillen, Tropfen, Emulsion.

Tinctura Guajaci, Guajaktinctur, Ph. A. Gesättigt rothbraune Digest.-Tinct. (1 : 5 Sp. Vin.). Intern zu 1,0—3,0 (20—60 gtt.) p. dos., 10,0 p. die, in Tropfen und Mixturen.

Als Bestandtheil der Species Lignorum Ph. A. sei hier im Anschlusse angeführt:

182. Lignum Santali rubrum, Rothes Sandelholz. Ph. A. Das harte, schwere Kernholz von Pterocarpus santalinus L. fil., einer in Ostindien einheimischen baumartigen Papilionacee, von blutrother Farbe, gerieben von schwach aromatischem Geruch, geschmacklos. Der schöne rothe Farbstoff des Holzes (Sandelroth) löst sich in Alkohol, Aether und in wässerigen Alkalien, nicht aber in Wasser.

Radix Mahoniae, Mahoniawurzel, die holzige, im Innern schön gelbe, sehr bitter schmeckende Wurzel der strauchartigen Berberidee Mahonia Aquifolium Nutt. (Berberis Aquifolium Pursh.), steht in den Vereinigten Staaten unter Anderem als Antisyphiliticum (im Decoct, Fluidextract, Tinctur) im Ansehen und ist neuestens auch bei uns als solches empfohlen und versucht worden. Dasselbe gilt von der „Gulancha", ***Caulis et Radix Tinosporae,*** dem Stengel und der Wurzel von Tinospora cordifolia Miers, einer ostindischen Menispermacee, welche in ihrer Heimat auch als Tonicum und Antiperiodicum häufige Benützung findet.

Hierher gehört auch die in grossen Gaben emetisch wirkende, schleimig, bitter und scharf schmeckende, weisse, mehlige, mit einem dicken, grau-gelblichem Kork versehene Rinde der Mudarwurzel, ***Cortex radicis Mudar,*** von Calotropis procera und C. gigantea R. Br. aus der Familie der Asclepiadaceen, welche in Ostindien als Mittel gegen Syphilis und Hautkrankheiten in grossem Ansehen steht.

Ein in neuerer Zeit aus Amerika eingeführtes Antisyphiliticum sind die Carobablätter, ***Folia Carobae,*** von Jacaranda procera Spr. (Bignonia Caroba Aubl.), einem kleinen Baume aus der Familie der Bignoniaceen in Brasilien, mit unpaarig-gefiederten Blättern und ei-lanzettförmigen, am Grunde schiefen, ganzrandigen Blättchen, von schwach zusammenziehendem und etwas bitterem Geschmack. *Peckoldt* (1881) fand darin einen wenig in kaltem, leicht in heissem Wasser und in Alkohol löslichen alkaloidischen Körper, Carobin (0,16% der lufttrock. Bl.), neben verschiedenen harzartigen Substanzen, Bitterstoff, Gerbstoff etc. Das Mittel soll in Brasilien, als würdiger Rivale der Sarsaparilla, von den Aerzten ganz allgemein als Antisyphiliticum (Infus. aus 120,0 zu 1000,0 Col., 3mal tägl. eine Tasse voll und in verschiedenen Präparaten, zum Theil in Combination mit Senna, Calomel, Sarsaparilla u. a.) verordnet werden. Seit alten Zeiten ist es Volksmittel bei Wunden und Hautkrankheiten.

Uebrigens bezeichnet man in Brasilien noch verschiedene andere gegen Syphilis verwendete Pflanzen mit dem Namen Caroba, so Jacaranda oxyphylla Cham., J. subrhombea DC. („Caroba preta"), Cybistax antisyphilitica Mart. („Caroba

de flor verde"), Sparattosperma lithontripticum Mart. („Caroba branca") etc. und werden deren Blätter ab und zu auch bei uns eingeführt. Jene der Jacaranda procera sollen aber die heilkräftigsten sein.

Ein seinerzeit viel besprochenes, besonders von Frankreich aus angepriesenes Mittel gegen verschiedene chronische Hautkrankheiten und Syphilis ist das Asiatische Wassernabelkraut, ***Herba Hydrocotyles Asiaticae,*** von Hydrocotyle Asiatica L., einer kleinen kriechenden, an feuchten Orten in tropischen Gegenden häufig vorkommenden Umbellifere mit sehr lang gestielten, nierenförmigen, gekerbten Blättern, getrocknet geruchlos, von scharfem und bitterem Geschmack. *Lepine* (1855) hat daraus eine ölartige, nicht flüchtige, aromatisch riechende Substanz, Vellarin („Vallarai", der tamulische Name der Pflanze), von bitterem Geschmack, angeblich als wirksames Princip dargestellt; *Hanbury* und *Flückiger* konnten es nicht finden, wohl aber eisengrünenden Gerbstoff.

Besonders in Italien hat die neuerdings durch *Ubicini* nach Europa gebrachte Tayuyá, ***Radix Tayuyae,*** die Wurzel von Trianosperma Tayuyá Mart. (Bryonia Tayuya Velloso, „Tajoja" von *Marcgraw* 1648), einer brasilianischen Cucurbitacee, als Antisyphiliticum und Antiscrophulosum in interner sowohl wie externer Anwendung zahlreiche Verehrer gefunden. Nach *Yvon* ist eine Harzsäure von gelbgrüner Farbe und sehr bitterem Geschmack das wirksame Princip; *Gabba* will ein Glycosid, *Zenoni* ein Alkaloid darin gefunden haben. Intern die Wurzel im Decoct oder hauptsächlich in Form einer daraus durch 14tägige Maceration mit der 3fachen Menge 80% Alkohols bereiteten Tinctur (Tinctura antisyfilitica dei fratelli Ubicini), welche man, mit der 3—4fachen Menge verd. Weingeist gemischt, zu 2—12 gtt. allmälig steigend m. t., doch ohne 24 gtt. p. die zu übersteigen, nehmen lässt. Extern die Tinctur, mit Wasser verdünnt (1 : 20—30) auf scrophulöse Geschwüre, unverdünnt bei Drüsenverhärtungen; auch hypodermatisch (unverd. oder mit Wasser, 0,3—0,5 : 1,0 Aq.).

183. Cortex Condurango, Condurangorinde. Die getrocknete Rinde des Stammes und der Zweige von Gonolobus Condurango Triana, einem klimmenden Strauche auf den Anden des äquatorialen Amerikas aus der Familie der Asclepiadaceen.

Leichte, 1—2 Cm. breite, 1—3 Mm. dicke Röhren und Halbröhren, aussen bedeckt mit einem grau-bräunlichen oder braunen, längsrunzeligen oder warzig-rissigen Periderm, auf der grau-bräunlichen Innenfläche grobgestreift, im Bruche faserig oder etwas körnig, mikroskopisch ausgezeichnet durch zahlreiche Sclerenchymzellennester und Milchsaftgefässe in einem theils zusammengesetzte Stärke, theils morgensternförmige Kalkoxalatkrystalle führenden Parenchym.

Eine genaue chemische Untersuchung der (frisch angeblich balsamisch riechenden) etwas bitter schmeckenden Rinde ist noch ausständig. *G. Vulpius* (1872) fand darin unter Anderem Spuren eines Bitterstoffes, *Flückiger* (1882) ausserdem, gleichfalls in sehr geringer Menge, ein (amorphes) Alkaloid. Nach *Kobert* (1888) enthält sie mindestens 3 wirksame Bestandtheile, nämlich 2—3 Glycoside und 1 Harz, welche qualitativ gleich wirken. Die von *Vulpius* (1885) als Condurangin bezeichnete Substanz ist ein Gemenge von 2 dieser Glycoside und ist besonders durch die Eigenschaft ausgezeichnet, beim Erwärmen der wässerigen Lösung wie Eiweiss zu gerinnen, weshalb in einem heiss filtrirten Decoct der Rinde kein Condurangin enthalten ist.

Die Wirkung des Condurangin ist in erster Linie auf das Centralnervensystem gerichtet. Nach kleinen Dosen kommt es zu atactischen Veränderungen des Ganges, nach etwas grösseren werden die Versuchsthiere unbeholfen, wackeln beim Gange und fallen auf die Seite. Noch grössere Dosen führen zu grosser Unruhe und heftigen clonischen Krämpfen. Diesem Stadium der Erregung folgt ein solches der Lähmung, in welchem die Reflexe noch deutlich erhöht sind. Die elektrische Erregbarkeit der peripheren Nerven und der Muskeln ist anfangs gesteigert, später herabgesetzt. Als weitere Erscheinungen nach grossen Dosen wurden noch Abnahme und Verlust der Fresslust, Speichelfluss und Erbrechen beobachtet. Auf das Herz, die Blutgefässe, den Blutdruck und das Blut soll das Condurangin keinen nennenswerthen Einfluss besitzen. Als tödtliche Dosis für Fleischfresser wurden ca. 0,02 pro Kgrm. Thier erkannt; bei Pflanzenfressern ist sie ungefähr 3mal grösser.

Die Condurangorinde, 1871 als Krebsmittel von Ecuador aus bekannt gemacht, fand in Europa anfangs keine besondere Beachtung. In den letzten Jahren sind indess von mehreren Seiten günstige Erfolge ihrer Anwendung bei Magenleiden, speciell bei Magenkrebs, mitgetheilt

worden. Es wird hervorgehoben, dass sie dabei wenigstens ein werthvolles symptomatisches Mittel (gegen die heftigen Schmerzen, das Erbrechen etc.) sei.

Aus den Mittheilungen von *L. Riess* (1887) lässt sich entnehmen, dass unter der consequenten monatelangen Anwendung des Mittels (10,0 im Decoct auf 180,0 Col. mit 20,0 Syr. Cort. Aurant.) die Symptome bei Magencarcinom sich mildern und Fälle von schweren, unter dem Bilde des Magencarcinoms verlaufenden Magenleiden wesentlich gebessert und auch geheilt werden (Besserung des Appetits schon nach kurzer Zeit, Schwinden der Uebelkeiten, Verminderung oder gänzliche Beseitigung des Erbrechens und der Schmerzen, Zunahme der Kräfte und des Körpergewichtes, Zurückgehen, in einzelnen Fällen selbst Schwinden des Magentumors).

Intern im Decoct oder Macerationsdecoct zu 10,0—15,0 auf 180,0—250,0 Col., 3—4mal tägl. 1—2 Essl. *Marpmann* (1889) empfiehlt als zweckmässigstes und wirksamstes Präparat ein Fluidextract. Extern die Rinde als Streupulver, zu Umschlägen (Decoct) etc.

Zu den verlassenen Krebsmitteln gehören das Kraut und die Blüthen der allgemein bekannten Composite Calendula officinalis L. (Ringelblume). Die Herba Calendulae steht als auflösendes, diuretisches und diaphoretisches Mittel noch in manchen Gegenden beim Volke im Ansehen, die Flores Calendulae benützt man nicht selten zur Fälschung des Safrans und pharmaceutisch als Schmuck von Species.

Herba Guaco, Herba Mikaniae, Guaco. Das getrocknete Kraut von mehreren Mikania-Arten, ausdauernden Pflanzen aus der Familie der Compositen mit windendem krautigem Stengel und gegenständigen Blättern, aus dem tropischen Amerika. Die eigentliche Guacopflanze soll Mikania Guaco Hb. et Bonpl. sein, eine häufig in Süd-Amerika und in Mexiko wachsende Pflanze. Die in unserem Handel gegenwärtig vorkommende, wie es scheint, aus Venezuela zugeführte Droge, besteht aber aus den 6kantigen, besonders an den Knoten zottig behaarten Stengeln und den gestielten, herzförmigen, zugespitzten, gezähnten, unterseits fast zottigen Blättern der verwandten Mikania gonoclada DC.

Mit dem Namen Guaco werden in Amerika übrigens auch noch andere Pflanzen, insbesondere die Stengel und Wurzeln verschiedener Aristolochia-Arten bezeichnet, welche in grossem Ansehen als Mittel gegen Schlangenbiss und gegen alle möglichen Krankheiten stehen. Auch in Europa hat man die Guacomittel gegen Cholera, Syphilis, Hydrophobie etc. und erst in neuerer Zeit wieder (Herba Mikaniae) gegen Krebs, intern sowohl wie extern (in Pflastern und Salben) empfohlen und angewendet.

184. Herba Violae tricoloris, Herba Jaceae, Dreifaltigkeitskraut, Freisamkraut, Stiefmütterchen. Das blühend gesammelte und getrocknete Kraut von Viola tricolor L., einer der gemeinsten, auf bebautem und unbebautem Grunde vorkommenden Pflanze aus der Familie der Violaceen.

Zu medicinischen Zwecken wird hauptsächlich die kleinblüthige, auf Aeckern als Unkraut allgemein verbreitete Form (Viola tricolor b. arvensis *Koch*, V. parviflora *Hayne*), welche als wirksamer gilt, gesammelt.

Das schon von deutschen Aerzten des Mittelalters gegen Hautkrankheiten gebrauchte, durch *Strack* in Mainz im vorigen Jahrhundert von Neuem empfohlene Freisamkraut, ist getrocknet so gut wie geruchlos und besitzt höchstens einen schleimig-süsslichen Geschmack. Neben etwas Violin enthält es (und zwar die Form arvensis) nach *Mandelin's* Untersuchungen (1880 und 1883) Salicylsäure und einen krystallisirbaren gelben glycosiden Farbstoff, Violaquercitrin.

Bei uns wird es nur als Volksmittel bei verschiedenen Hautaffectionen der Kinder benützt, intern (Decoct oder Infusum aus 10,0 bis 15,0 : 100,0 Col.) und extern (zu Bädern, Umschlägen); findet sich auch häufig als Bestandtheil von volksthümlichen blutreinigenden Theegemengen.

185. Araroba depurata Ph. A., Chrysarobinum Ph. Germ., Gereinigte Araroba, Chrysarobin.

Unter den Bezeichnungen Araroba, Pó di Bahia, Goa Powder, Bahia- oder Goapulver, Chrysarobin (rohes) wird seit ca. 15 Jahren eine matt-dunkel-

gelbbraune oder ockergelbe, erdige, leicht zerreibliche, geruch- und geschmacklose, mehr oder weniger mit Holzsplittern und Rindenfragmenten gemengte, unter dem Mikroskope zum guten Theile krystallinische Masse, aus Brasilien in Europa eingeführt.

Dieselbe kommt als Umwandlungsproduct ganzer Gewebspartien im Holze einer in Wäldern der brasilianischen Provinz Bahia häufig wachsenden, von den Eingeborenen „Angelim amargoso" genannten baumartigen Leguminose, Andira Araroba ***Aguiar,*** vor, mehr oder weniger umfangreiche Spaltenräume desselben füllend und, nach dem Fällen des Baumes, Zersägen und Spalten des Holzes, durch einfaches Auslösen und Abschaben aus den Spalten gewonnen.

Attfield glaubte (1875) in dieser höchst merkwürdigen Substanz 80—84% Chrysophansäre (pag. 525) neben etwas (2%) Harz, in Wasser löslichen Bestandtheilen (7%), Holzfaser (5½%), Wasser (1%) und Aschenbestandtheilen (½%) gefunden zu haben.

Nach *Liebermann* und *Seidler* (1878) ist dagegen in der Araroba Chrysarobin enthalten, krystallisirend in kleinen gelben Tafeln, unlöslich in Wasser und Ammoniak, löslich in Benzol, Chloroform, Eisessig, schwer löslich in Aether und Alkohol; concentrirte Schwefelsäure löst es mit gelber Farbe, ebenso stärkere Kalilauge, wobei grüne Fluorescenz sich bemerkbar macht. Durch Sauerstoffaufnahme beim Einleiten von Luft in die alkalische Lösung entsteht aus dem Chrysarobin erst Chrysophansäure ($C_{30}H_{26}O_7$ [Chrysarobin] + 4 O = 2 $C_{15}H_{10}O_4$ [Chrysophansäure] + 3 H_2O). Diese letztere, in concentrirter Schwefelsäure und schon in sehr verd. Kalilauge mit rother Farbe löslich, ist daher ein Umwandlungsproduct des Chrysarobins in Folge der Darstellungsweise.

Aus dem Rohproducte erhält man durch Reinigen mit heissem Benzol das officinelle, bei uns ausschliesslich therapeutisch verwendete Präparat, die gereinigte Araroba oder das Chrysarobin.

Ein krystallinisches, leichtes, goldgelbes, geruch- und geschmackloses Pulver, welches, mit heissem Wasser geschüttelt, nach dem Filtriren eine gelbliche Flüssigkeit gibt, welche weder Lackmuspapier verändert, noch durch Eisenchlorid gefärbt wird.

Mit Aetzammoniak nimmt es eine rothe Farbe an, mit conc. Schwefelsäure entsteht eine rothbraune, mit Kalilauge eine intensiv kirschrothe Lösung, welche nach Verdünnung mit Wasser eine grüne Fluorescenz zeigt. In conc. heissem Weingeist wird es grösstentheils mit goldgelber Farbe gelöst.

Die gereinigte Araroba ist keine reine chemische Substanz, denn mikroskopisch geprüft erweist sie sich als Gemenge von mindestens 3 Körpern, nämlich aus: 1. gelben Krystallen des reinen Chrysarobin (resp. der Chrysophansäure), 2. vollkommen farblosen prismatischen Kryställchen (vielleicht identisch mit den ganz ähnlichen, schon in dem Rohstoffe vorkommenden) und 3. amorpher, wie es scheint, harzartiger Substanz.

Oertlich wirkt Araroba und Chrysarobin reizend auf die Haut und noch mehr auf die Schleimhäute. Bei den mit der Einsammlung dieser Substanz beschäftigten Arbeitern sollen Conjunctivitis, Schwellung und erythematöse Entzündung des Gesichtes etc. sich einstellen. Auch bei ihrer therapeutischen Anwendung auf der Haut werden oft Reizungserscheinungen (Erythem, Acne-Eruptionen, Furunculosis, sehr selten stärkere Hautentzündung) beobachtet, zuweilen begleitet von starkem Brennen und Jucken, Schlaflosigkeit, Frösteln *(Neumann)*. Die Epidermis, Nägel und Haare werden purpurbräunlich, fast kupferroth gefärbt; die Färbung verschwindet allmälig (nach 8—10 Tagen) durch Abschuppung.

Das Chrysarobin wird bei jeder Art der externen Application resorbirt und zum Theil in Chrysophansäure umgewandelt, zum Theil unverändert im Harne eliminirt. Das unzersetzte Chrysarobin kann dabei Reizung der Nieren mit Albuminurie und selbst Hämaturie (intern bei Kaninchen nach den Untersuchungen von *Lewin* und *Rosenthal* 1881) veranlassen, was zur Vorsicht bei der therapeutischen Anwendung dieses Mittels mahnt.

Nach *Ashburton-Thompson* (1877), der eine Reihe von Versuchen an sich und zahlreichen Personen mit Araroba sowohl, wie mit dem daraus dargestellten Chrysarobin und

dem Harz anstellte, wirken alle 3 in grösseren Gaben emeto-cathartisch. Das Erbrechen tritt stets früher ein als die Abführwirkung, ist niemals von einer bedeutenden Depression des Nervensystems begleitet, erfolgt selten mehr als einmal, die Abführwirkung bei entsprechender Dosis in der Regel 3—7mal ohne Kolik; Zusatz von Alkalien soll die Wirkung steigern. Er empfiehlt Araroba zu 1,2—1,25 in Pillen und Pulvern, sowie Chrysarobin zu 0,5—0,9—1,2 als Emeto-catharticum, auch das Harz soll (zu 0,24) wie Chrysarobin und Araroba wirken. Nach *Glaister* (1881) dagegen kann Chrysarobin schon nach 0,2 starke Magenschmerzen, anhaltendes Erbrechen und Abführen, sowie Erscheinungen der Reizung der Harnorgane bewirken.

Die Araroba ist in neuerer Zeit wegen überraschender Heilerfolge bei verschiedenen Hautaffectionen in Europa in Aufnahme und zu einem bedeutenden Ruf gelangt, nachdem sie schon früher in Brasilien und Ostindien in dieser Richtung benützt worden war. Insbesondere gerühmt ist sie bei Psoriasis vulgaris, Herpes tonsurans und Pityriasis versicolor (mit Wasser, Essig, Acid. acet., Succus Citri, Glycerin, Fett etc.) lediglich extern; bei uns ausschliesslich das Chrysarobin in Salbenform (10 bis 20%, mit Vaselinum, Ung. emolliens etc.), oder in Form eines Collodiumgemisches, eines Chrysarobin-Pflastermulls, als Chrysarobinätherspray (0,2 Chrysarob., 0,3 Cera flav., 100,0 Aeth., *Unna* 1883), in Pastenform mit Wasser *(Fox)* oder als 5—15% Chr.-Gelatine *(Pick*, Rp. 33, 127).

Nach *Jarisch* (1883) ist aber der Erfolg bei Psoriasis, abgesehen von den verschiedenen unangenehmen Nebenerscheinungen (Färbung der Haut etc., Entstehung von Erythem, Eczem etc.) in der Regel kein sehr dauernder, es tritt sehr rasch wieder Recidive ein, viel rascher als nach vorausgegangener Theerbehandlung.

Die Heilwirkung des Chrysarobins bei Hautkrankheiten und speciell bei parasitären Hautkrankheiten führt *Liebermann* (1888) zurück auf seine Eigenschaft, unter den verschiedensten Bedingungen Sauerstoff aufzunehmen. Es heilt, indem es den die Krankheit bedingenden Parasiten den zu ihrer Existenz nöthigen Sauerstoff entzieht. Dabei wird auf das Pyrogallol (pag. 268) hingewiesen, eine gleichfalls sauerstoffgierige Substanz, welche, wie *Jarisch* gefunden hat, dieselben Krankheiten in gleicher Weise heilt, wie das Chrysarobin, welches *Liebermann* für die Leucosubstanz der Chrysophansäure (d. h. einen durch Reduction aus diesem Pigment hervorgegangenen Körper) ansieht. Gestützt wird diese Anschauung durch das Verhalten des aus dem käuflichen Alizarin durch Erwärmen mit Zinkstaub und Ammoniak hervorgehenden, eine dem Chrysarobin analoge sauerstoffgierige Substanz darstellenden Anthrarobin, ***Anthrarobinum,*** welches ein gelblichweisses, etwas grobkörniges, in 10 Th. Glycerin bei 100°, in 10 Th. kalten und 5 Th. kochenden Alkohols mit dunkel braungelber Farbe sich lösendes Pulver bildet. Auch in wässeriger Boraxsolution löst es sich, dagegen nur spurenweise in reinem Wasser. Beim Schütteln mit Luft geht die gelbbraune Farbe der durch Alkalien bewirkten Lösung sehr bald durch Grün und Blau in Alizarinviolett über. *Behrend*, der es (1888) auf Veranlassung *Liebermann's* therapeutisch versuchte an Stelle des Chrysarobins (bei den oben erwähnten Krankheiten), und zwar in 10 und 20% Salbe (mit Lanolin oder Axung. Porci), in 10%, resp. 20% spirituöser, in 10% Glycerin- oder in einer wässerigen Boraxlösung, hat gefunden, dass es gleich dem Chrysarobin und Pyrogallol zu den reducirenden Heilmitteln gehört, dass es schwächer wirkt als Chrysarobin, aber stärker als Pyrogallol. Es habe vor Ersteren den Vorzug, keine Hautentzündung hervorzurufen und auch im Gesichte und an den Genitalien applicirt werden zu können, vor der Pyrogallussäure den Vorzug einer intensiveren Wirkung bei gänzlicher Unschädlichkeit, vor beiden den Vortheil der grösseren Billigkeit. *Jarisch* (1888) konnte indess in 2 Fällen von Psoriasis eine rasche Wirkung des Anthrarobins nicht constatiren. Nach *Th. Weyl* ist das Anthrarobin für den Gesammtorganismus ungiftig; es wird als solches im Harn eliminirt.

Oleum Gynocardiae, Chaulmoogrefett. Das durch kaltes oder warmes Pressen aus den etwa cacaogrossen, eiförmigen, etwas zusammengedrückten, gerundetkantigen, graubraunen Samen von Gynocardia odorata *R. Brown* (Hydnocarpus odoratus Lindl.), einer in Wäldern Süd-Asiens vorkommenden baumartigen Pangiacee gewonnene Fett von salbenartiger Consistenz, 0,930 spec. Gew., gelblicher oder braungelblicher Farbe, bei 35—40° C. schmelzend, zum Theil in Alkohol, grösstentheils in Aether, vollkommen in Chloroform, Benzol und Schwefelkohlenstoff löslich, von eigen-

thümlichem und etwas ranzigem Geruch, besteht der Hauptmasse nach (63%) aus Palmitin, neben etwas Arachin und Coccin und fast 12% Gynocardiasäure, welche durch conc. Schwefelsäure schön grün gefärbt wird und die wirksame Substanz darstellen soll.

Die Samen sowohl wie das aus ihnen gewonnene Fett stehen schon seit Langem in Süd-Asien gegen verschiedene Hautkrankheiten intern und extern im Gebrauche und haben in der indischen Ph. Aufnahme gefunden. Das Fett ist in den letzten Jahren auch in Europa empfohlen und versucht worden. Doch scheint es nach den Erfahrungen von *Pick* (1880), welcher es sowohl intern bei Kindern (5 gtt. 2mal tägl., allmälig steigend auf 10—12 gtt.) und Erwachsenen (von 10 gtt. steigend bis 20—30 gtt.), als auch extern (pur oder in Salbenform mit Axungia oder Vaselin) bei verschiedenen chronischen Hautkrankheiten (Eczem, Prurigo, Lupus) versuchte, entbehrlich zu sein. Etwas grössere interne Dosen erzeugen leicht Nausea; die Gynocardsäure soll nach *Wyndham Catle* (1880) besser vertragen werden. *Fox* (1887) empfiehlt das Fett als das beste Mittel zur Behandlung der Lepra.

Radix Rhinacanthi, Trebawurzel, Ostindische Flechtenwurzel, von Rhinacanthus communis Nees ab Esenb. (Justicia nasuta L.), einer ausdauernden, in Süd-Asien und Süd-Afrika einheimischen Acanthacee, etwa federkieldick, aussen graubraun, geruchlos, von zusammenziehendem und etwas süsslichem Geschmack (frisch soll sie brennend-scharf schmecken), nach einer älteren Untersuchung von *Moldenhauer* ein rothbraun gefärbtes Harz, eisengrünender Gerbstoff, Gummi etc., nach einer neueren Analyse von *Liborius* (1880) neben gewöhnlichen Pflanzenbestandtheilen 1,87% eines amorphen Bitterstoffes, Rhinacanthin (eine zähe, harzartige, dunkel-kirschrothe, geruch- und geschmacklose Masse), enthaltend. Derselbe soll der Frangula- und Chrysophansäure nahe stehen und den wirksamen Bestandtheil der Droge bilden, aus welcher eine braunrothe Tinctur (Digest. mit conc. Alkohol 1 : 5), „Ringworm-Tinctur", bereitet (welche eingedampft eine glänzende, klebende, kirschrothe Masse gibt) und gegen Hautkrankheiten empfohlen wird. Die Wurzel, welche gleich den frischen Blättern der Pflanze längst schon in Süd- und Ost-Asien bei verschiedenen Hautleiden Anwendung findet, kam übrigens als „Radix Treba Japan" schon vor Decennien einmal nach Europa und wurde hier von *Hufeland* und anderen Aerzten empfohlen.

Zahlreich sind die gegen Wasserscheu in verschiedenen Ländern im Volke gebräuchlichen, ab und zu auch von Aerzten empfohlenen Mittel (Antilyssa); so Wurzel und Blätter von Alisma Plantago L., das Kraut von Anagallis arvensis L., Scutellaria lateriflora L., Inula squarrosa L. (Herba Asteri montani), Genista tinctoria L., die Wurzel von Euphorbia villosa W. et K., Wurzel und Blüthen von Spiraea Ulmaria L., die Blätter von Xanthium spinosum L. (Spitzklette), der Presssaft aus dem Kraute von Phytolacca decandra L. u. v. a. Letztgenannte Pflanze, welche auch unter Anderem als Antisyphiliticum und als Krebsmittel Anwendung gefunden hat, enthält einen nach den Untersuchungen von *Bartholow* (1877) als Herz- und Respirationsgift wirkenden Bestandtheil.

VIII. Neurotica. Nervenmittel.

Hauptsächlich auf das Nervensystem im Allgemeinen oder auf einzelne Abschnitte desselben wirkende Arzneimittel.

Nach den Theilen des Nervensystems, auf welche diese Mittel hauptsächlich oder auch ausschliesslich wirken, können sie als Cerebralia (Encephalica), Cerebro-Spinalia, Spinalia, Periferica und Vasomotoria unterschieden werden und nach ihrer therapeutischen Anwendung pflegt man sie als Excitantia und Analeptica (flüchtig erregende und belebende Mittel), Anaesthetica (anästhesirende Mittel), Hypnotica (schlafmachende Mittel), Anodyna (schmerzlindernde Mittel), Sedativa und Antispasmodica (beruhigende und krampfstillende Mittel) etc. zu bezeichnen.

Bei einer grossen Reihe der hier untergebrachten Arzneimittel sind ätherische Oele oder andere flüchtige Stoffe die ausschliesslichen oder doch wesentlichen Träger der Wirkung (N. aromatica), eine weitere Reihe umfasst den gewöhnlichen Aethylalkohol und verschiedene, ihm zunächst stehende und verwandte Producte der chemischen Industrie (N. alcoholica), in eine dritte und vierte Reihe lassen sich verschiedene Vegetabilien zusammenstellen, welche durch einen Gehalt an stark wirkenden Alkaloiden, bezw. durch einen solchen an stark und eigenartig wirkenden Glycosiden (N. alcaloidea und N. glycosidea) ausgezeichnet sind.

A. Neurotica aromatica.

Fast durchaus durch ihren Gehalt an ätherischen Oelen wirksame Pflanzen und Pflanzentheile, sowie die aus ihnen gewonnenen ätherischen Oele selbst und einige wenige thierische Producte mit stark riechenden flüchtigen, bisher nicht näher erkannten Stoffen.

Die ätherischen (flüchtigen) Oele (Olea aetherea), aus den betreffenden Vegetabilien in der Regel durch Destillation gewonnen, sind fast durchaus bei gewöhnlicher Temperatur tropfbar-flüssig, die meisten dünnflüssig, manche dickflüssig, im frischen und völlig reinen Zustande von neutraler Reaction, farblos, gelblich oder grünlichgelb, seltener röthlich oder braun, sehr selten grün oder blau, stark lichtbrechend, von charakteristischem, specifisch verschiedenem Geruche.

Bei längerer Aufbewahrung werden sie physikalisch und chemisch verändert (werden dunkler, dick- bis halbflüssig, sauer reagirend, zeigen andere Löslichkeitsverhältnisse etc.). In Wasser sind sie nur wenig oder gar nicht löslich, ertheilen demselben aber ihren Geruch und Geschmack; in Weingeist lösen sie sich umso leichter, je concentrirter er ist; in Aether, Chloroform, Benzol, Eisessig, in fetten Oelen lösen sie sich leicht, die meisten auch in Schwefelkohlenstoff. Die ätherischen Oele sind fast immer variable Gemenge von zwei oder mehreren einfachen, vorwiegend der Reihe der aromatischen Verbindungen angehörenden oder derselben nahestehenden Körpern.

Viele sind Gemenge von Kohlenwasserstoffen, zumal von solchen der Formel $C_{10}H_{16}$ oder $(C_{10}H_{16}n)$, sog. Terpene oder Kampfene), andere besitzen daneben einen sauerstoffhaltigen Antheil. Einige der Letzteren haben den Charakter von Aldehyden

(Zimmtöl), andere jenen von Acetonen (Rautenöl), von zusammengesetzten Aether-Arten (Gaultheriaöl) etc. Zahlreiche scheiden bei längerer Aufbewahrung oder in der Kälte einen krystallinischen Bestandtheil (analog manchen fetten Oelen) ab, den man Stearopten oder Kampfer nennt, während der flüssig gebliebene Antheil des Oeles als Elaeopten bezeichnet wird.

Nur wenige ätherische Oele sind bisher bezüglich ihrer physiologischen Wirkung genauer untersucht worden. Bei Berücksichtigung ihrer sehr mannigfaltigen und variablen chemischen Zusammensetzung kann man von Vorneherein annehmen, dass sie auch in ihrer Wirkung Unterschiede bieten werden. Allerdings lässt sich auch vieles Gemeinsame in ihrem Verhalten zum Organismus nicht verkennen.

Im Allgemeinen scheinen, soweit die bisherigen Kenntnisse überhaupt einen Ausspruch gestatten, die hier behandelten ätherischen Oele sich in ihrer Wirkung einerseits an das Terpentinöl, andererseits an den Kampher anzuschliessen. Es kann daher bezüglich ihrer elementaren, örtlichen und entfernten Wirkung, speciell bezüglich ihrer Wirkung auf das Nervensystem und die Circulation, ihrer Resorptions- und Eliminationsverhältnisse auf diese zwei am besten studirten Hauptrepräsentanten, sowie auf verschiedene andere ätherische Oele, welche, wie z. B. das Eucalyptusöl (pag. 141), das Copaivaöl (pag. 285), das Cubebenöl (pag. 512) in anderen Gruppen besprochen wurden, verwiesen werden. Nur einige Gesichtspunkte sollen hier noch im Allgemeinen hervorgehoben werden.

Allen kommt wohl eine allerdings graduell sehr verschiedene, örtlich reizende und, wie es scheint, auch eine antizymotische und antiseptische Wirkung zu.

Die Geruchsempfindungen, welche sie veranlassen, sind ausserordentlich mannigfaltig und nicht blos von der Natur des betreffenden Oeles, sondern auch von dem Umstande abhängig, ob dasselbe in Masse oder stark verdünnt auf die Geruchsnerven zur Wirkung gelangt. Nicht selten bietet ein und dasselbe ätherische Oel in stark diluirtem Zustande einen lieblichen Geruch dar, während es in Masse nichts weniger als angenehm riecht. Bei länger dauernder Einwirkung auf die Geruchsnerven und eingeathmet können die Emanationen ätherischer Oele, besonders in engen geschlossenen Räumen, Kopfschmerzen, Schwindel, Ohnmacht, selbst Convulsionen und asphyctische Zufälle hervorrufen.

Von einer Reihe ätherischer Oele ist durch experimentelle Untersuchungen von *Binz* und *Grisar* (1873) nachgewiesen worden, dass sie bei Kalt- und Warmblütern die Reflexerregbarkeit herabsetzen, und zwar nicht blos bei normalen Thieren, sondern auch, nachdem dieselbe künstlich durch Tetanica (Strychnin, Brucin etc.) gesteigert wurde. Am wirksamsten scheint in dieser Richtung der Kampher zu sein, dem sich dann in absteigender Reihe Oleum Valerianae, Ol. Chamomillae, Ol. Eucalypti und Ol. Cumini anschliessen. Bei allen, mit Ausnahme des Eucalyptusöles, geht der Depression fast stets ein Stadium der Erregung voraus. In schwachen Dosen wirken sie nur vorübergehend erregend.

Nach der internen Einführung mehrerer ätherischer Oele hat man eine vorübergehende erhebliche Vermehrung der farblosen Zellen im Kreislaufe beobachtet. *H. Meyer* (1874) fand in Selbstversuchen ihre Zahl nach Zimmt- und Terpentinöl bis auf das Doppelte vermehrt. Diese Erscheinung wurde (von *Siegen*) auch nach dem Zerkauen und Verschlucken von Gewürznelken, Macis und Pfeffer beobachtet. Nur nach Pfefferminzöl erschien ihre Zahl vermindert. *H. Meyer* betrachtet jene Erscheinung als örtliche Wirkung der zum Theil im Magen verdunstenden Oele auf die Milz, deren die *Malpighi*'schen Körperchen dicht umschliessenden Capillaren erweitert werden und auf solche Weise den Uebertritt ihrer farblosen Zellen in den Blutkreislauf erleichtern.

Wie in ihrer Wirkung, so schliessen sich die hier untergebrachten Arzneimittel auch in Bezug auf ihre therapeutische Anwendung an manche Antiseptica, Amara aromatica, Balsamica und Acria aromatica an.

Verhältnissmässig nur wenige und diese hauptsächlich nur in ihren officinellen Präparaten (Tincturae, Aquae destillatae etc.) werden häufiger ärztlicherseits verwendet, die überwiegende Mehrzahl findet eine ausgedehntere Anwendung nur in der Volksmedicin. Man macht von ihnen Gebrauch als Excitantia und Analeptica, als Sedativa und Antispasmodica, als Diaphoretica, Diuretica, als Stomachica und Carminativa, als Balsamica und Expectorantia, als Emmenagoga und Galactagoga, als Rube facientia und Derivantia, als Antiseptica und Parasiticida. Zahlreiche ätherische Oele speciell sind viel gebraucht als geruch- und geschmackgebende, resp. geschmacksverbessernde Mittel (als Zusatz zu schlecht schmeckenden und riechenden Arzneien, zu Haarölen, Pomaden, Salben, Zahnmitteln,

Riechmitteln etc.). Eine Anzahl der hierher gehörenden Drogen sind vielgebrauchte Gewürze, andere liefern beliebte Parfums.

Es werden im Nachfolgenden zunächst die wenigen aus dem Thierreiche entnommenen, sodann die zahlreichen aus dem Pflanzenreiche abstammenden Arzneimittel, dem natürlichen System folgend, abgehandelt.

186. Moschus, Moschus, Bisam. Ph. Germ. Ein eigenthümliches, stark riechendes Secret, welches sich in einem besonderen drüsigen Behälter (Moschusbeutel) in der Nabelgegend vor der Geschlechtsöffnung beim männlichen Moschusthier, Moschus moschiferus L., einem kleinen rehähnlichen Wiederkäuer in Centralasien, findet.

Die beste und allgemein als officinell angeführte Sorte ist der Tonquinesische (Tibetanische oder Chinesische) Moschus, M. Tonquinensis (Tibetanus, Chinensis). Er bildet rundliche Klümpchen einer dunkelroth- bis schwarzbraunen Masse von sehr durchdringendem, eigenartigem, ausserordentlich lange haftendem Geruch und bitterem Geschmack. Unter dem Mikroskop mit etwas Terpentinöl in dünner Schicht ausgebreitet, zerfällt er ziemlich gleichmässig schollenartig in durchscheinende braune amorphe Splitter und Klümpchen; fremde Körper dürfen daneben nicht vorhanden sein; er darf nicht nach Ammoniak riechen und beim Verbrennen nicht über 8% Asche hinterlassen (Ph. Germ.). Gute Beutel geben 50—60% Moschus. Völlig ausgetrocknet verliert er fast vollkommen seinen Geruch, ebenso, wenn er mit verschiedenen Substanzen (Kampher, Thierkohle, Goldschwefel, Syrup. Amygdalar., Sulfur. praecipitat., Chinin etc.) verrieben wurde; beim Befeuchten stellt dieser sich jedoch wieder ein.

Eine geringere Sorte ist der aus Sibirien über Russland in den Handel gelangende Kabardische (Sibirische, Russische) Moschus, M. Cabardinus (M. Rossicus), von fast pulveriger Beschaffenheit, hellbrauner oder röthlichbrauner Farbe, schwächerem Moschus-, dafür mehr ammoniakalischem Geruch.

Wasser nimmt etwa $^3/_4$, Weingeist ca. $^1/_2$ von Moschus auf; noch weniger als in Weingeist ist er in absolutem Alkohol, Aether und Chloroform löslich. Die alkoholische Lösung wird durch Wasser nicht gefällt.

Der Moschus enthält nach älteren Analysen neben einem eigenthümlichen flüchtigen Stoffe, dem Träger seines specifischen Geruches und seiner Wirkung, Ammoniak, bitteres Harz, Cholestearin, Gallenbestandtheile, Fett etc. Der Riechstoff ist nicht näher erkannt. Er geht wohl aus den neben Fetten die Hauptmasse des ursprünglichen Beutelinhaltes bildenden Eiweissstoffen durch allmälige Zersetzung hervor und ist vielleicht identisch mit dem Riechstoff, der bei der Oxydation mancher ätherischer Oele, wie namentlich des Bernsteinöls, mit Salpetersäure auftritt *(Buchheim)*.

Die physiologische Wirkung des Moschus ist wenig erforscht. Es liegen nur die Resultate älterer Untersuchungen, zum Theil von Selbstversuchen (von *Joerg* 1825, *Sundelin* 1824, *Trousseau & Pideaux*) vor. Darnach erzeugt er in kleinen Gaben blos Aufstossen mit Moschusgeruch, in grösseren Gaben (0,3—1,0) Wärmegefühl oder Druck im Magen, manchmal Erbrechen, meist Pulsbeschleunigung, zuweilen Schweiss, vorübergehende psychische Erregung, Eingenommenheit des Kopfes, Schwindel, Kopfschmerz, in einzelnen Fällen nachfolgende Abspannung, Schläfrigkeit und Schlaf *(Joerg)*, in anderen Erregung der Geschlechtsorgane *(Trousseau & Pideaux)*.

Manche Autoren *(Mitscherlich, Buchheim)* erklären die Wirkung des Moschus als eine reflectorische, indem durch Erregung der Geruchsnerven eine Erregung der Nervencentren ausgelöst wird.

Therapeutische Anwendung findet der Moschus gegenwärtig bei uns weit seltener wie in früheren Zeiten, hauptsächlich als ein kräftiges, rasch wirkendes Analepticum beim Collaps im Gefolge schwerer acuter Erkrankungen, seltener als Antispasmodicum bei ver-

schiedenen Krampfzuständen, zumal im Kindesalter. Intern zu 0,2 bis 0,6, 2—3stündl., bei Kindern 0,05—0,2, in Pulvern (mit Saccharum), Pillen, Emuls., Schüttelmixtur. Extern selten im Clysma (0,5—1,0 mit Gummischleim oder Stärkekleister), häufiger, stark verdünnt, als Zusatz zu cosmetischen Mitteln (Zahnpulvern, Waschpulvern, Seifen etc.).

Tinctura Moschi, Moschustinctur, Ph. Germ.: 1 Th. Moschus mit 25 Th. Wasser verrieben und 25 Th. verd. Alkohol hinzugesetzt. Röthlichbraun, von kräftigem Moschusgeruch, mit Wasser ohne Trübung mischbar. Intern selten zu 1,0—3,0 (20—60 gtt.) m. t. für sich oder in Mixturen. Extern häufiger, als Parfum, zu Räucherspiritus, zu Ohrtropfen etc.

Erwähnenswerth ist das Vorkommen eines auffallenden Moschusgeruches bei einigen einheimischen oder häufiger cultivirten Pflanzen, wie Adoxa moschatellina, Malva moschata, Mimulus moschatus, Erodium moschatum; aus den 3 erstgenannten hat *Hannon* (1853) ein ätherisches Oel dargestellt und zu 2—8 gtt. p. d. als Analepticum gleich dem Bisam empfohlen.

Ambra, eine ihrer Herkunft nach zweifelhafte, ihrer Zusammensetzung nach ganz ungenügend erkannte sehr theuere Substanz, die früher in der Medicin hochgeschätzt war, gegenwärtig aber fast nur als Parfum benützt wird. Man findet sie ab und zu in mitunter ansehnlichen Stücken in verschiedenen Gegenden der Erde auf dem Meere schwimmend oder auch am Strande, von den Wellen angeschwemmt, besonders an den Küsten von Afrika, Ost- und Westindien, Süd-Amerika etc., mitunter auch in den Eingeweiden des Pottwals (Physeter sp.). Von Einigen wird sie für ein dem Castoreum oder Zibeth analoges Secret dieser Thiere gehalten, von Anderen für eine krankhafte Concretion oder auch für den Koth derselben; noch Andere glauben sie für ein dem Fettwachs analoges Product faulender Sepien halten zu müssen, welches vom Pottwal verschluckt, ganz zufällig in seinem Darmcanal gefunden wurde. Thatsächlich zeigen manche Ambraproben einen Reichthum von Sepienkiefern.

Die Ambra stellt eine hell-graubräunliche oder mehr aschgraue, nicht selten von dunkleren Streifen und Flecken durchsetzte Masse (Ambra grisea) dar oder diese ist dunkel- bis fast schwarzbraun (Ambra nigra; angeblich häufig ein Kunstproduct aus allerlei wohlriechenden Harzen), matt, undurchsichtig, wachsartig zähe, etwas fettig anzufühlen, in der Wärme der Hand erweichend, in Wasser unlöslich, beim Erwärmen darin zu einer braunen ölartigen Flüssigkeit schmelzend, theilweise in Alkohol, vollständig in Aether und ätherischen Oelen löslich. In Masse besitzt sie einen eigenartigen, eben nicht angenehmen, in verd. Zustande dagegen einen lieblichen Geruch. Nach *John* besteht sie hauptsächlich (85%) aus einem krystallisirbaren Fett (Ambraïn), nach *Bouillon-Lagrange* aus Adipocire (53%) und Harz (30½%). Von Einigen ist Benzoësäure angegeben. Der Träger des Geruches ist gänzlich unbekannt und ebenso fehlt uns jede genauere Kenntniss über die Wirkung der Ambra selbst. Aeltere Aerzte schrieben ihr besonders excitirende und nervenstärkende Wirkung zu; von Manchen wurde sie dem Bisam gleichgestellt oder ihm selbst vorgezogen. Man gab sie in denselben Fällen wie Moschus und verwandte Mittel intern in Pulverform (mit Saccharum verrieben) zu 0,06 bis 1,0 p. d. oder in Form der Tinctura Ambrae (mit Sp. Vin., Sp. Aether. oder Aether), allein oder mit Moschus (Tinct. Ambrae compos.). Letztere auch extern zu Zahntropfen, Mundwässern etc., sowie als Parfum.

Hierher gehört auch das ehemals als Arzneimittel hochgeschätzte Zibeth, ***Zibethum,*** eine salbenartige, gelbliche, mit der Zeit braun werdende Masse von starkem Moschusgeruch, welche sich in einer grossen Drüsentasche zwischen After und Geschlechtstheilen bei der afrikanischen und asiatischen Zibethkatze, Viverra Civetta L. und V. Zibetha L. findet.

Als Ersatz des Moschus zu Parfumeriezwecken werden neuestens wieder die ausserordentlich stark moschusartig riechenden beschuppten Schwänze der Biber- oder Bisam-Ratte (Ondatra), Fiber zibethicus L., aus Nord-Amerika in den Handel gebracht.

187. Castoreum, Bibergeil. Eigenthümliche, sowohl beim männlichen, wie beim weiblichen Biber paarig unter dem Schambeinbogen vorkommende, mit den Genitalien im Zusammenhange stehende beutelförmige Secretionsorgane sammt ihrem Inhalte in getrocknetem Zustande.

Im engeren Sinne versteht man unter den obigen Bezeichnungen den Inhalt der Castorbeutel allein, welcher nach *Weber* als Smegma praeputii anzusehen ist.

Im Handel werden zwei im Preise sehr ungleiche Sorten unterschieden: das theuere Sibirische (russische, moskowitische) Bibergeil, Castoreum Sibiricum (C. Rossicum, C. Moscoviticum), von dem gegenwärtig in grösserer Häufigkeit im nördlichen Asien, in Europa allenfalls noch in Russland, Polen und Scandinavien vorkommenden gemeinen Biber, Castor Fiber L., und das nach Ph. A. et Germ. allein officinelle billigere Canadische (amerikanische, englische) Bibergeil, Castoreum Canadense (C. Americanum, C. Anglicum) von dem in Nord-Amerika lebenden Castor Americanus Cuv.

Die Beutel des offic. Castoreum Canadense haben vorwiegend eiförmige oder birnförmige Gestalt, sind fast immer mehr oder weniger plattgedrückt, an 7—10 Cm. lang. Ihre Oberfläche ist schwarzbraun, meist grob runzelig, ihre äusseren Häute sind miteinander innig verbunden und daher nur schwierig zu trennen. Der Binnenraum des Castorbeutels wird ganz oder bis auf eine schmale, fast spaltenförmige Höhlung von einer festen harzartigen, an der Bruchfläche harz- oder fettglänzenden Masse ausgefüllt, welche bald eine mehr röthlich- oder gelbbraune, bald eine schwarzbraune Farbe zeigt und von den meist dunkler gefärbten verzweigten Lamellen oder Falten der Innenauskleidung durchsetzt und dadurch wie marmorirt erscheint.

Das Bibergeil hat einen eigenartigen, einigermassen an Juchten erinnernden Geruch und einen bitter-aromatischen und zugleich beissenden Geschmack. Heisses Wasser nimmt davon wenig auf; die Flüssigkeit trübt sich beim Erkalten und wird durch Eisenchloridlösung schmutzig-grünlich gefärbt. Aether und Alkohol lösen den grössten Theil des Bibergeils auf; die filtrirte Lösung ist klar, tiefgelb bis braun und gibt auf Wasserzusatz eine reichliche weisse Fällung.

Ueber die wirksamen Bestandtheile des Castoreum fehlt jede genauere Kenntniss. Es liegen nur ältere chemische Untersuchungen vor. Nach *Brandes* enthält es ein ätherisches Oel, *Wöhler* fand dagegen Carbolsäure, Benzoësäure, Salicin und Salicylsäure. Aus dem heiss bereiteten alkoholischen Auszuge scheidet sich beim Erkalten eine krystallinische wachsartige Substanz (Castorin) aus, nach *Brandes* auch Cholestearin, während die Lösung als Hauptbestandtheil einen harzartigen Körper (Castoreum-Resinoid, bis 41%) enthält. Von anorganischen Bestandtheilen sind Calciumcarbonat und Calciumphosphat die bemerkenswerthesten und namentlich ersteres ist zuweilen massenhaft vorhanden.

Die negativen Resultate der fast durchaus aus älterer Zeit stammenden Versuche über die Wirkung des Bibergeils bei gesunden Menschen (*W. Alexander* 1768, *Joerg* u. A.) haben zahlreiche Autoren veranlasst, dasselbe für ein unwirksames und verwerfliches Mittel zu erklären. Indessen ergeben Beobachtungen an Kranken ohne Zweifel die Wirksamkeit des Bibergeils bei gewissen Zuständen, wie denn auch die Thatsache beachtenswerth ist, dass sämmtliche Pharmakopoen Castoreum führen, was wohl dafür spricht, dass dieses Mittel in der Praxis vorläufig nicht ganz entbehrt werden kann.

Früher gegen eine grosse Reihe von krankhaften Zuständen, namentlich bei verschiedenen Neurosen gebraucht, wird das Castoreum gegenwärtig fast nur in der Hysterie als Sedativum verordnet, wo es in der That häufig genug schmerzhafte und krampfhafte Zustände wenigstens mildert.

Castoreum Canadense wird vielfach für weniger wirksam gehalten wie das Cast. Sibiricum. Thatsächlich aber ist dasselbe jene Sorte, welche überhaupt fast ausschliesslich zur Verwendung kommt.

Intern zu 0,1—0,5 p. d. (1,0 p. die) in Pulvern, Pillen, Pastillen. Extern in Suppositorien.

Tinctura Castorei, Bibergeiltinctur, Ph. A. (1 : 5 Sp. V.) und Ph. Germ. (1 : 10 Sp. V.). Intern zu 10—30 gtt. (0,5—1,5) p. d. (5,0 p. die), für sich auf Zucker oder in einem Baldrian-, Melissen-, Chamillen- etc. Aufgusse. Extern als Riechmittel, als Zusatz zu Clysmen.

Kaum erwähnenswerth ist das sog. Hyraceum, welches einmal als billiger Ersatz des Bibergeils empfohlen wurde; eine schwarzbraune, harte, harzartige Masse von schwachem bibergeilähnlichem Geruch und bitterem, etwas zusammenziehendem Geschmack, welche höchst wahrscheinlich die Excremente des Klippschiffers in Süd-Afrika, Hyrax Capensis Buff., darstellt.

188. Crocus, Stigmata Croci, Safran. Die getrockneten Narben von Crocus sativus L., einer ursprünglich dem südlichen Europa und Vorder-Asien angehörenden, in mehreren Ländern cultivirten Iridacee.

In Europa hat Spanien und Frankreich den ausgedehntesten Safranbau. Der bei uns verwendete Safran ist hauptsächlich Französischer. Derselbe stellt ein trockenes Haufwerk dar, gebildet aus den vom fadenförmigen Griffel abgerissenen oder noch mit dem gelben Endstücke desselben zusammenhängenden Narben, welche an 5 Cm. lang, etwas gebogen und röhrenförmig sind, mit einer geringen trichterförmigen Erweiterung nach aufwärts, hier an der Innenseite aufgeschlitzt, am Rande gekerbt und fein gelbgesäumt, sonst von tief braunrother, im durchfallenden Lichte prachtvoll rother Farbe. Er hat einen starken, eigenthümlich aromatischen Geruch und einen gewürzhaft bitteren, etwas scharfen Geschmack. Beim Kauen färbt er den Speichel orangegelb. Darf nicht mehr als 8% Asche zurücklassen.

Die wichtigsten Bestandtheile des Safrans sind ein Farbstoff, Polychroit, und ein ätherisches Oel. Ersterer, auch in den sog. chinesischen Gelbschoten (den Früchten von Gardenia sp. aus der Familie der Rubiaceen) vorkommend und vielleicht auch in den unter dem Namen Capsafran bekannten, in Süd-Afrika ähnlich dem echten Safran benützten Blüthen von Lyperia crocea Eckl. (aus der Familie der Scrophulariaceen), ist amorph, geruchlos, löslich in Wasser, verd. Alkohol und Alkalien (mit gelbrother Farbe), schwerer in absolutem Alkohol und Aether. Conc. Schwefelsäure färbt ihn blau, dann violett, Salpetersäure grün; durch verd. Säuren wird er in Traubenzucker, ein ätherisches Oel und einen anderen Farbstoff (Crocetin, *Rochleder*) gespalten. Das den Geruch und wenigstens zum Theil auch den Geschmack des Safrans bedingende ätherische Oel, von dem man ca. 1% erhält, ist vielleicht mit dem eben erwähnten, aus der Spaltung des Polychroits hervorgehenden identisch, übrigens ebensowenig näher untersucht, wie die, wenn nicht ausschliesslich, doch hauptsächlich von ihm abhängige physiologische Wirkung des Safrans.

Nach den Angaben älterer Aerzte soll das anhaltende Einathmen der sich verflüchtigenden Safranbestandtheile narcotische Erscheinungen und selbst den Tod veranlassen können, die interne Einführung grosser Safrangaben ausser cerebralen Symptomen auch eine specifische Wirkung auf den Uterus veranlassen und heftige Blutungen herbeiführen. In Selbstversuchen *(Wibmer, Alexander)* brachten Dosen von 4,0—5,0 keine wesentlichen Störungen hervor. Für die narcotische Wirkung des Safrans sprechen übrigens auch einige neuere Beobachtungen.

Er gehört zu den ältesten Arzneimitteln. Als solches (als Excitans, Sedativum, Expectorans, Emmenagogum und Ecbolicum), sowie als Gewürz und Färbemittel spielte er früher eine ungleich wichtigere Rolle als gegenwärtig, wo man ihn am häufigsten noch, in manchen Ländern mit Vorliebe, in der Küche, medicinisch hauptsächlich nur als Volksmittel und pharmaceutisch meist als färbenden Zusatz zu allerlei Compositis (Collyrium adstringens luteum, Massa pilularum Ruffi, Emplastrum oxycroceum Ph. A., Tinctura Aloës comp. Ph. Germ., Tinctura Opii crocata Ph. A. et Germ.) verwendet.

Intern zu 0,2—1,0 p. d. m. t. in Pulvern, Pillen, Infus. (mit Wasser oder Wein, 2,0—5,0 : 100,0 Col.) bei Husten, hysterischen Zuständen,

Amenorrhoe etc. Extern als Zusatz zu Pflastern, Salben, Collyrien, Kataplasmen etc.

Tinctura Croci, Safrantinctur, Ph. Germ. Dunkelorange Macerationstinctur (1 : 10 Sp. V. dil.), intern zu 0,2—2,0 in Tropfen oder Mixturen (5,0—10,0 : 100,0—200,0) wie Crocus.

189. Fructus Vanillae, Vanille. Die im unreifen Zustande gesammelten und getrockneten einfächerigen Kapselfrüchte von Vanilla planifolia Andrews, einer in Mexiko einheimischen und dort gleichwie in mehreren anderen Tropenländern (Reunion, Java, Ceylon etc.) cultivirten Orchidacee.

Sie sind bei einer Breite von 6—8 Mm. an 2 Dm. und darüber lang, mehr weniger flachgedrückt, lineal (am aufgeweichten Querschnitte gerundet-dreiseitig), an der längsgefurchten dunkelroth- bis schwarzbraunen, fettglänzenden Oberfläche oft mit farblosen Krystallen bedeckt und in der Fruchthöhle gefüllt mit kleinen glänzend-schwarzen, eirunden oder fast kugeligen, von einem hellgelben Balsam eingehüllten Samen. Besitzen einen starken eigenartigen, angenehm aromatischen Geruch.

Die eben erwähnten, an der Oberfläche der Vanille häufig vorkommenden Krystalle, meist vierseitige Prismen von starkem Vanillegeruch, schwer löslich in kaltem, leichter in heissem Wasser, leicht in Alkohol und Aether, gehören dem Vanillin an. Dasselbe ist der wichtigste Bestandtheil des in der Fruchthöhle vorkommenden, die Samen einhüllenden Balsams, dessen Wohlgeruch sich erst durch's Trocknen der Früchte entwickelt. Das Fruchtfleisch selbst ist an und für sich geruchlos und hat einen säuerlichen Geschmack. *Haarmann* und *Tiemann*, welche 1874 zeigten, dass das Vanillin auch künstlich aus dem im Cambialsafte der Coniferen vorkommenden krystallisirbaren Glycosid Coniferin dargestellt werden kann (und seitdem wird es auch fabriksmässig in dieser Art gewonnen), erhielten davon aus verschiedenen Vanillesorten 1,63—2,75%. Nach *Leutner* (1872) enthält die Vanille überdies Fett (ca. 11%), etwas Wachs, Harz (über 4%), Zucker (fast 10%), Gummi, Gerbstoff, Proteïnsubstanzen etc.

Genaueres über die Wirkung der Vanille und speciell des Vanillins ist nicht bekannt. Letzteres soll nach *Schwartz* Bacterien in einer Verdünnung von 1 : 2000 tödten. Die Annahme, dass die Vanille ein besonderes Aphrodisiacum sei, ist nicht erwiesen. Die wiederholt in verschiedenen Orten (Wien, Berlin, Hamburg, Paris) beobachteten Vergiftungen unter cholera-ähnlichen Symptomen nach dem Genusse von Vanille-Eis und vanillehaltigen Mehlspeisen sind, abgesehen von den Fällen, wo nachgewiesenermassen eine Metallvergiftung (von den zur Bereitung benützten Gefässen) vorlag, noch nicht aufgeklärt.

Anwendung findet die Vanille hauptsächlich nur als beliebtes feines Gewürz als Zuthat zu Speisen, Getränken, Chocoladen, zum Vanille-Eis etc.; medicinisch wird sie als Excitans, Antispasmodicum, Emmenagogum etc. selten benützt (zu 0,2—0,5 p. d. in Pulv., Pill.), häufiger pharmaceutisch als Geruchs- und Geschmackscorrigens (z. B. als Zusatz zur Pasta Liquiritiae flava Ph. A.) und zur Bereitung der

Tinctura Vanillae, Vanilletinctur, Ph. A., durch 8tägige Digestion mit der 10fachen Menge conc. Weingeist erhalten. Intern selten für sich zu 20—60 gtt.; meist nur als Geruchs- und Geschmackscorrigens intern und extern (hier zumal zu Mundwässern, Zahntincturen etc.).

190. Fructus Cardamomi, Cardamomum Malabaricum, Semen Cardamomi minoris, Kardamomen. Die getrockneten Kapselfrüchte von Elettaria Cardamomum White et Maton, einer in Vorderindien (Malabarküste) wild und cultivirt vorkommenden Zingiberacee.

Nicht zulässig sind die weniger aromatischen, von einer auf Ceylon wachsenden Varietät (Elettaria Cardamomum β) abstammenden sog. langen oder Ceylon-Cardamomen (Card. longum).

Die offic. (Malabar-) Cardamomen sind eirunde bis längliche, stumpf-dreikantige, dreifächerige Kapseln; jedes Fach enthält meist 5 unregelmässig kantige, grob-querrunzelige, röthliche Samen, die auch für sich im Handel als Semen Cardamomi vorkommen, einen besonderen angenehmen, aromatischen Geruch und einen feurig-gewürzhaften Geschmack besitzen und neben Stärkmehl an 10% fettes und 2—4% ätherisches Oel enthalten.

Nur als feines Gewürz und pharmaceutisch als Bestandtheil mehrerer zusammengesetzter offic. Mittel (Spiritus aromaticus Ph. A., Decoctum Sarsaparillae compos. mitius, Tinctura Rhei vinosa Ph. A. et Germ., Tinctura aromatica Ph. Germ.) benützt.

191. Radix Iridis, Radix Ireos Florentinae, Rhizoma Iridis, Veilchenwurzel. Der geschälte und getrocknete Wurzelstock der vorzüglich in Italien cultivirten Iridaceen: Iris Germanica L., Iris pallida Lamarck und Iris Florentina L.

Bis 1 Dm. lange und 3 Cm. breite, weisse oder gelblichweisse, schwere, ebenbrüchige, flachgedrückte, oberseits undeutlich geringelte, unterseits mit Wurzelnarben versehene Stücke von lieblichem, veilchenartigem Geruch und etwas kratzendem Geschmack. Der Geruch ist bedingt durch ein ätherisches Oel, welches in sehr geringer Menge mit Myristinsäure (als sogenannter Veilchenwurzelcampher) durch Dampfdestillation erhalten werden kann. Dasselbe bildet sich erst durch's Trocknen des Wurzelstocks, der sehr reich an Stärkmehl ist.

Die Veilchenwurzel wird bei uns lediglich ihres lieblichen Geruches wegen als Conspergens für Pillen, als Bestandtheil von Zahnpulvern, Zahnpasten, Streu-, Wasch- und Schönheitspulvern, Niessmitteln etc. benützt. Sie ist Bestandtheil des offic. weissen Zahnpulvers, Pulvis dentifricius albus, Ph. A. (Rad. Iridis, Magnes. carb. aa. 5,0, Calc. carbon. praecipitat. 40,0, Ol. Menthae pip. 4 gtt.) und der Species pectorales Ph. Germ. (pag. 160). Länger zugeschnittene, häufig mit Stärkmehl bestreute Stücke des Wurzelstockes werden unter dem Titel Radix Iridis pro infantibus als Kaumittel für zahnende Kinder in den Apotheken gehalten.

192. Fructus Juniperi, Wachholderfrüchte, Wachholderbeeren, Ph. A. et Germ. und Lignum Juniperi, Wachholderholz, Ph. A. Die reifen Beerenzapfen, bezw. das Holz der allbekannten einheimischen Cupressinee Juniperus communis L.

Erstere sind kugelrund, am Grunde mit einer Rosette aus meist 6 kleinen braunen Deckschuppen, am Scheitel mit 3 im Centrum zusammentreffenden Nähten und 3 dazwischen gelegenen Wülsten versehen, braunschwarz, blau bereift, im Innern markig-fleischig, braungrün, drei eiförmig-dreikantige Samen einschliessend. Geruch balsamisch, Geschmack gewürzhaft-süsslich-bitter. Enthalten ätherisches Oel (1—2%), reichlich (fast 30% nach *Donath*) Zucker (daher zur Bereitung des bekannten Wachholderbranntweines benützt), Harz, Pectinstoffe etc. und einen eigenthümlichen, als Juniperin bezeichneten, nicht krystallisirbaren gelben Körper.

In der Wirkung steht das frisch farblose, gewöhnlich aber gelbliche dünnflüssige Wachholderbeeröl, Oleum Juniperi, dem Terpentinöl sehr nahe und kann auch therapeutisch wie dieses verwendet werden. Die hauptsächlichste Anwendung findet es zu 2—5 gtt. (0,1—0,2) p. d. m. t. im Elaeosacch., gleich den Wachholderbeeren als Diureticum, pharmac. als Zusatz zu Salben (Unguentum Juniperi und Ung. aromatic. Ph. A., Ung. Rosmarini composit. Ph. Germ.), als Bestandtheil von Arzneiessigen (Acetum aromaticum Ph. Germ.) und ähnlichen Präparaten.

I. Fructus Juniperi. Intern meist im Aufguss (zu 5,0 bis 15,0 : 100,0) und in Species (1 Essl. der zerstossenen Beeren auf 1 Tasse

kochenden Wassers). Extern zu Räucherungen (bei rheumatischen Affectionen), Dampfinhalationen, Bädern.

1. Roob Juniperi, Wachholdersalse Ph. A., Succus Juniperi inspissatus Ph. Germ., aus zerstossenen frischen, reifen Wachholderbeeren und Zucker bereitet, intern zu 1—2 Theel. für sich als Diureticum, zu Mixturen (10,0—20,0) und als Constituens für Electuarien.

2. Unguentum Juniperi, Wachholdersalbe Ph. A., aus 60,0 zerschnittenem, mit der doppelten Menge verd. Weingeist zerstossenem und durch 6 Stunden digerirtem Wermuthkraute, 500,0 Axung. porci, 100,0 Cera flava und 50,0 Ol. Juniperi; zu Einreibungen bei hydrop. Anschwellungen.

3. Spiritus Juniperi, Wachholdergeist, Ph. A. et Germ. Weingeistig-wässeriges Destillat aus Fruct. Junip. Intern zu 1,0 bis 3,0 p. d. m. t. für sich und als Zusatz zu diuretischen Mixturen. Extern zu Einreibungen, zu welchen auch ganz zweckmässig eine weingeistige Lösung des ätherischen Oeles verwendet werden kann.

Die Früchte werden auch noch zur Bereitung des Spirit. Angelicae composit. Ph. Germ. herangezogen.

II. Das Stamm- und Astholz, besonders aber das blassröthliche, harzreiche Wurzelholz des Wachholders, Lignum Juniperi, wird noch hin und wieder als Diureticum (Infus. oder Infuso-Decoct. aus 5,0—15,0 : 100,0) und als Bestandtheil von Holztränken (Bestandtheil der offic. Species Lignorum) analog dem Lignum Guajaci, Sassafras etc., im Volke häufig gleich den ganzen Aesten des Strauches zu Räucherungen benützt.

Zu Räucherungen gegen Hautjucken wurden auch die nadelförmigen Blätter desselben von *Boeck* (1875) in Christiania empfohlen.

Turiones Pini, Gemmae Pini, Kiefersprossen. Die im Frühlinge gesammelten und rasch getrockneten bekannten zusammengesetzten Knospen (jungen Triebe, Sprossen) von Pinus silvestris L. Sie haben einen balsamischen Geruch und einen harzig-bitterlichen Geschmack, enthalten hauptsächlich neben einem dem Terpentinöl isomeren ätherischen Oele, Harz und Gerbstoff, einen besonderen glycosiden Bitterstoff (Pinipikrin) und werden noch hin und wieder besonders nach Art der Balsamica und als Diureticum (intern Infus. oder Decoct aus 5,0—15,0 p. die, extern im Aufgusse zu Inhalationen, Bädern) benützt. Ebenso die analogen Theile von Abies pectinata und A. excelsa DC. (die Tannen- und Fichtensprossen).

Die Kiefersprossen waren ein Ingredienz der Tinctura Pini composita der ersten Ausgabe der Ph. Germ. (aus Tur. Pini 3, Lign. Guajaci 2, Lign. Sassafras und Lign. Juniperi aa. 1, Spirit. Vini dilut. 36) an Stelle der bei uns früher offic. Tinctura Lignorum (aus Lign. Guajaci, Sassafras, Juniperi, Santali rub. aa. 1, Spirit. Vin. 16), zu gleicher Anwendung, vorzüglich als Antidyscraticum, wie Tinct. Guajaci (pag. 559).

Gemmae Populi, Pappelknospen. Die frischen und getrockneten, spitzkegelförmigen, mit glänzend braunen, harzreichen, dachziegelförmigen Tegmenten versehenen Laubknospen von Populus nigra L. und anderen bei uns einheimischen und angepflanzten Pappelarten (P. pyramidalis Roz., P. monilifera Ait. etc.) aus der Familie der Salicaceen, von angenehm balsamischem Geruch und gewürzhaft bitterem Geschmack. Enthalten hauptsächlich ätherisches Oel (ca. $^1/_2$%), Harz, Gerbstoff und ein krystallisirbares Chromogen, die Chrysinsäure. Früher nach Art der Balsamica gebraucht, jetzt fast nur noch zur Bereitung der in Apotheken allgemein gehaltenen Pappelsalbe, Pappelpomade, Unguentum Populi, U. populeum (aus frischen Pappelknospen und Axung. Porci 1 : 2, durch Kochen), welche bei Verbrennungen, schlecht heilenden Wunden und Geschwüren, auch wohl als haarwuchsbeförderndes Mittel vom Volke gebraucht wird.

193. Herba Chenopodii ambrosioidis, Mexikanisches Traubenkraut, Jesuiten-Thee. Ph. A. Das zur Blüthezeit gesammelte und getrocknete Kraut von Chenopodium ambrosioides L. (s. pag. 86) mit länglich-lanzettförmigen, entfernt-ausgeschweift-gezähnten oder fast

ganzrandigen, hellgrünen Blättern und unscheinbaren grünen, in achselständigen Knäulen stehenden, am Ende des Stengels und der Aeste zu beblätterten Blüthenschwänzen vereinigten Blüthen. Geruch und Geschmack stark und angenehm gewürzhaft, minzenartig. Gibt bis 1% eines ätherischen Oeles von minzenartigem Geruch.

Als Nervinum noch hin und wieder verordnet; vorzüglich nur Volksmittel. Intern im Infus. zu 10,0—20,0 auf 200,0—300,0 Col. Extern zu Umschlägen und Kräuterkissen.

194. Radix Sassafras, Lignum Sassafras, Sassafrasholz, Fenchelholz. Das zerkleinerte Holz der Wurzel von Sassafras officinalis Nees, einer nordamerikanischen baumartigen Lauracee.

Es ist meist mit der weichen rothbraunen Rinde versehen, leicht, weich, fast schwammig (wegen der zahlreichen weiten Gefässe), blassbräunlich oder röthlich, von starkem fenchelartigen Geruch und süsslichem Geschmack. Neben Gerbstoff, Amylum, etwas Zucker, Harz und Farbstoff enthält es als wesentlichsten Bestandtheil ein gewöhnlich röthlichgelbes, dünnflüssiges ätherisches Oel (1—1½%) von fenchelartigem Geruch und scharfem Geschmack, welches der Hauptsache nach aus einem sauerstoffhältigen Antheil, Safrol, besteht, neben welchem in geringerer Menge ein Kohlenwasserstoff, Safren, vorkommt. Das Safrol scheidet sich leicht in schönen Krystallen aus.

In verschiedenen Gegenden Nord-Amerikas wird das ätherische Oel aus der im Herbste und Winter gegrabenen Wurzel im Grossen gewonnen und medicinisch nach Art der Balsamica, besonders aber zum Aromatisiren von Getränken, Tabak und Seifen benützt. In neuerer Zeit wurde es von *Shelby* (1869) als Antidot bei Vergiftungen mit Nicotiana, Stramonium, Hyoscyamus und bei Verletzungen durch Bienen, Wespen, Mosquitos etc. und selbst Giftschlangen, extern gegen rheumatische Affectionen empfohlen. Lignum Sassafras selbst wird als Alterans (Excit., Diuret. und Diaphoret.) bei Syphilis und Rheumatismen im Infus. 5,0—10,0 : 100,0 verordnet. Bestandtheil der Species Lignorum Ph. A. et Germ.

Das Mark der Aeste des Sassafrasbaumes, Medulla Sassafras, in dünnen, cylindrischen, sehr leichten und schwammigen Stücken von gelblicher Farbe im Handel vorkommend, ist durch einen grossen Schleimreichthum ausgezeichnet und findet als Demulcens in Nord-Amerika Verwendung.

195. Fructus Lauri, Lorbeeren, die getrockneten Steinfrüchte von Laurus nobilis L. (pag. 168).

Sie sind eirund, aussen dunkel olivengrün oder braunschwarz, glänzend, einfächerig, einsamig, mit einem aus 2 planconvexen, zimmtbraunen, ölig-hartfleischigen Cotyledonen bestehenden Samenkerne, besitzen einen balsamischen Geruch und gewürzhaft-bitteren, zugleich etwas herben Geschmack. Neben Gerbstoff, Stärkmehl, Zucker etc. enthalten sie einen indifferenten, geruch- und geschmacklosen Körper, Laurin, ätherisches Oel und Fett (s. pag. 168).

Bestandtheil des Emplastrum Meliloti Ph. A. Sonst als Gewürz und Volksmittel besonders in südlichen Gegenden benützt gleich den länglichen oder lanzettförmigen, am Rande etwas welligen, starren (frisch lederartigen) Lorbeerblättern, Folia Lauri.

Semen Pichurim, Fabae Pichurim, Pichurimbohnen, Sassafrasnüsse. Die getrockneten Samenlappen von Nectandra Pichury major und N. P. minor Nees, brasilianischen baumartigen Lauraceen. Die erstgenannte Art liefert die grossen, die letztgenannte die kleinen Pichurimbohnen. Sie sind länglich oder eirund, planconvex oder concav-convex, aussen dunkelbraun, im Innern hell-zimmtbraun, von angenehmem, etwa an Sassafras erinnernden Geruch und gewürzhaft-bitterlichem Geschmack, enthalten ätherisches Oel, Harz, Stärkmehl, Fett (bis über 30%) und werden in manchen Gegenden ähnlich der Muskatnuss verwendet.

196. Cortex Cinnamomi, Cortex Cinnamomi Chinensis, Cortex Cassiae cinnamomeae, Cassia vera, Zimmt, chinesischer oder gemeiner Zimmt, Zimmtcassie. Die von den äussersten Gewebsschichten zum Theil (durch Abschaben) befreiten und getrockneten Zweigrinden von Cinnamomum Cassia Blume (C. aromaticum N. G. Nees), einem im südöstlichen China einheimischen und dort, sowie im Sunda-Archipel cultivirten Baume aus der Familie der Lauraceen.

1—2 Mm. dicke, harte, spröde, ebenbrüchige Röhren, an der Aussenfläche matt rothbraun, stellenweise noch mit anhaftendem grauem Periderm, von scharf gewürzhaftem, zugleich schleimigem, mehr herbem als süsslichem Geschmack und angenehmem aromatischem Geruch.

Diese offic. Zimmtsorte wird häufig verwechselt mit dem sog. Holzzimmt (Holzcassie, Malabarzimmt), Cortex Cinnamomi Malabarici (Cassia lignea), welcher von einer Culturvarietät des Ceylonischen Zimmtbaumes, Cinnamomum Zeylanicum Br. γ. Cassia, abgeleitet, aber wohl von mehreren Cinnamomum-Arten des Festlandes und der Inselflur Süd-Asiens gesammelt wird.

Nicht mehr offic. ist der im Preise höher stehende Ceylon-Zimmt, Cortex Cinnamomi Zeylanici (Cinnamomum acutum, C. verum) von Cinnamomum Zeylanicum Breyne (Laurus Cinnamomum L.), einem ursprünglich auf Ceylon einheimischen, dort, gleichwie in Vorderindien, auf Java und in anderen Tropenländern cultivirten Baume, in etwa fingerdicken Cylindern, welche aus 8—10 ineinander gesteckten, leichten, brüchigen, im Bruche kurzfaserigen, nur $^1/_3$—$^1/_2$ Mm. dicken Baströhren bestehen, von feinem, specifisch aromatischem Geruch und feurig gewürzhaftem, zugleich süssem und etwas schleimigem Geschmack.

Als hauptsächlichste Bestandtheile enthält der Zimmt ein ätherisches Oel (s. unten), von dem er 1 bis fast 2% liefert, 8—12% Harz, Stärkmehl, Gerbstoff, Schleim.

Genauere Untersuchungen über die physiologische Wirkung des Zimmtöls und des Zimmts selbst fehlen. Nach *Mitscherlich's* Versuchen an Kaninchen wirkt das Zimmtcassienöl ungefähr gleich stark toxisch wie das Muskatnussöl (24,0 tödteten in 5 Stunden, 8,0 in 40 Stunden, 4,0 hatten nur eine mehrtägige Erkrankung zur Folge), schwächer als Senf-, Bittermandel-, Sadebaum- und Kümmelöl, stärker als Fenchel-, Citronen-, Terpentin-, Wachholder- und Copaivaöl.

Auf der unversehrten Haut erzeugt es bei andauernder Einwirkung erst nach 10 Minuten schwache Röthung, dann allmälig bald wieder schwindendes Gefühl von Prickeln und Stechen. Gleich dem aus dem Ceylon-Zimmt gewonnenen Oele wirkt es als Ozonträger und tödtet Bacterien in einer Verdünnung von 1 : 2000 *(Schwartz)*.

Die Rinde wirkt verdauungsfördernd, in grösseren Gaben excitirend und bei anhaltendem Gebrauche unter Umständen stopfend. Ausserdem schreibt man ihr eine specifische Wirkung auf den Uterus zu; der Zimmt soll Contractionen desselben hervorrufen und dadurch Metrorrhagien stillen können. Wahrscheinlich aber wirkt er hier als Analepticum günstig.

Therapeutische Anwendung. Zimmt ist bekanntlich ein sehr beliebtes, viel gebrauchtes Gewürz. Medicinisch findet er, namentlich in seinen unten angeführten Präparaten, Anwendung vorzüglich als Analepticum, auch wohl als Stomachicum und stopfendes Mittel (zumal bei chronischen Durchfällen), dann als Emmenagogum und Ecbolicum.

I. Cortex Cinnamomi. Intern zu 0,3—1,5 p. dos. in Pulv., Pill., Electuar., Species, Infus. (5,0—15,0 : 150,0 Col.). Häufig als Corrigens für Pulver und Conspergens für Pillen. Extern als Zuthat zu Zahnpulvern, Zahnpasten, Räucherpulvern etc.

Präparate:

1. Aqua Cinnamomi simplex, Zimmtwasser, Ph. A. Wässeriges Destillat der Rinde (1 : 10). Als Vehikel für bittere und aromatische Mixturen. Bestandtheil der Tinctura Chinae composita Ph. A.

2. Aqua Cinnamomi spirituosa, Weingeistiges Zimmtwasser, Ph. A. et Germ. Weingeistig-wässeriges Destillat der Rinde. Intern für sich thee- bis esslöffelw., sonst wie 1. Bestandtheil der Tinctura amara, T. Malatis Ferri, T. Opii crocata und Syrup. Cinnamomi Ph. A.

3. Tinctura Cinnamomi, Zimmttinctur, Ph. A. et Germ. (1 : 5). Rothbraun. Intern zu 1,0—3,0 (20—60 gtt.) p. dos., 10,0 p. die für sich oder als Constituens, Corrigens und Adjuvans zu Tropfenmixturen. Extern als Zusatz zu Colut. und Zahnmitteln.

4. Syrupus Cinnamomi, Zimmtsyrup, Ph. A. et Germ. (In 20 Th. eines Digest.-Auszuges aus 5 Th. Zimmtrinde mit 25 Th. Aq. Cinnam. spirit., 32 Th. Sacchar. aufgelöst und durch einmaliges Aufkochen der Syrup hergestellt. Ph. A.) Sehr beliebtes Corrigens für bittere und aromatische Mixturen.

Die Zimmtrinde ist sonst noch Bestandtheil folgender offic. zusammengesetzter Mittel: Electuarium aromaticum, Species amaricantes, Aqua aromatica spirituosa, Spiritus aromaticus, Tinctura Absinthii composita Ph. A., Decoctum Sarsaparillae compos. mitius Ph. A. et Germ., Spiritus Melissae compos., Elixir Aurant. compos., Tinctura Chinae comp., Tinct. aromatica, Tinct. Opii crocata Ph. Germ.

II. Oleum Cinnamomi, Oleum Cinnam. Cassiae, Oleum Cassiae, Zimmtöl, Zimmtcassienöl. Ph. A. et Germ. Dicklich, gelblich bis gelbbraun oder braunroth, von 1,03—1,07 spec. Gew., stark lichtbrechend, von sehr geringem optischen Drehungsvermögen, sehr wenig in Wasser, leicht in Alkohol löslich, von starkem Zimmtgeruch und brennendgewürzhaftem, zugleich süsslichem Geschmack.

Es besteht der Hauptsache nach aus Zimmtaldehyd (C_9H_8O), welches durch Aufnahme von O aus der Luft Zimmtsäure ($C_9H_8O_2$) gibt, die neben einem Harzgemenge sich häufig in dem Oele findet.

Intern zu 0,02—0,2 ($^1/_2$—5 gtt.) p. dos., 0,5 p. die (in grösseren Dosen, zu 5—10 gtt., gegen Cholera empfohlen), im Elaeosaccharum, in Pastillen, spirit. und äther. Lösung etc. Extern als Geruchscorrigens für Zahnmittel, Cosmetica etc.

Bestandtheil des Acetum aromaticum Ph. Germ. und der Mixtura oleoso-balsamica Ph. A. et Germ.

Acidum cinnamylicum, Zimmtsäure, ausser im Zimmtöl (s. oben) frei auch in manchen Benzoësorten und in Form zusammengesetzter Aether im Storax, Peru- und Tolubalsam vorkommend, bildet feine, fast geruchlose Nadeln oder rhombische Prismen, ist in kaltem Wasser schwer, leicht in heissem Wasser und Alkohol löslich; Aether löst 20%, Chloroform 8%, verschiedene Fette nehmen $^1/_2$—3% auf. In den letzten Jahren als Antizymoticum und Decinficiens empfohlen (*J. B. Barnes* 1881).

An die obigen Zimmtrinden schliessen sich noch folgende obsolete, höchstens als Gewürze und in der Volksmedicin benützte Drogen an:

1. Flores Cassiae, Zimmtblüthen, die nach dem Verblühen gesammelten Blüthen einer Cinnamomum-Art, wahrscheinlich von Cinnamomum Cassia Blume aus den südlichen Provinzen Chinas.

2. Cortex Cassiae caryophyllatae, Cortex caryophyllatus, Nelkenzimmt, die Rinde von Dicypellium caryophyllatum Nees., einer baumartigen Lauracee Brasiliens, anstatt welcher nicht selten eine Sorte der früher gebräuchlichen Culilawanrinde, Cortex Culilawan, von Cinnamomum Culilawan Bl. β rubrum (Laurus Caryophyllus Lour.), einer ostindischen Lauracee, verkauft wird.

3. Cortex Canellae albae, Costus dulcis, Weisser Zimmt, weisser Kanehl, die Rinde von Canella alba Murray, einem in Westindien und im südlichen Florida

einheimischen Baume aus der Familie der Canellaceen. Dem weissen Zimmt sehr nahestehend ist die Rinde der auf Jamaika wachsenden Canellacee Cinnamodendron corticosum Miers, welche fälschlich als Wintersrinde (Cortex Winteranus spurius) im Handel vorkommt.

197. Camphora, Kampher, Chinesischer oder Japanischer Kampher. Das Stearopten von Cinnamomum Camphora Nees et Eberm. (Camphora officinarum C. Bauh.), einem in China und Japan sehr verbreiteten Baume aus der Familie der Lauraceen.

Alle Theile desselben enthalten reichlich ein ätherisches Oel, aus welchem sich, zum Theil schon in der lebenden Pflanze, der Kampher in krystallinischen Massen ausscheidet. Zu seiner Gewinnung werden in China (besonders auf der Insel Formosa) und in Japan die klein zerhackten Theile (Stamm, Aeste) in sehr primitiven Vorrichtungen dem Dampfe von kochendem Wasser ausgesetzt, wobei sich der Kampher mit diesem verflüchtigt und in irdenen, zum Auffangen bestimmten Töpfen verdichtet. Der so erhaltene Rohkampher wird dann in Europa und Amerika durch Sublimation gereinigt (raffinirt) und kommt schliesslich das reine Product in ca. 1 Kgrm. schweren, convex-concaven, in der Mitte von einer kreisrunden Oeffnung durchbrochenen Kuchen in den Handel.

Der offic. Kampher stellt eine krystallinisch-körnige, vollkommen farblose, durchsichtige, fettglänzende und etwas fettig anzufühlende Masse dar, welche brüchig, aber erst nach Befeuchtung mit Alkohol (oder einem anderen Lösungsmittel) fein zu pulvern ist. Er verdampft schon bei gewöhnlicher Temperatur; die an den Wänden des Aufbewahrungsgefässes sich ansetzenden Krystalle gehören dem hexagonalen Systeme an; er ist daher doppelbrechend, schmilzt bei 175° C., entzündet sich leicht und verbrennt vollständig mit russender Flamme. In Wasser ist er wenig (in 1300 Th. von 20° C.), leicht in Alkohol, Aether, Chloroform, Schwefelkohlenstoff, fetten und ätherischen Oelen löslich. In conc. Lösung dreht er die Polarisationsebene stark nach rechts.

Ueber die Wirkung des Kamphers liegen zahlreiche ältere, zum Theil noch in das vorige Jahrhundert reichende Versuche an Thieren und Menschen, namentlich auch Selbstversuche mit grösseren Dosen vor. Gründlichere Thierversuche gehören aber erst der Neuzeit an.

Oertlich wirkt er reizend, bei längerer und intensiverer Einwirkung entzündungserregend auf die Haut und Schleimhäute. Gekaut erzeugt er einen erwärmend- bis brennend-gewürzhaften und zugleich etwas bitteren Geschmack, dem dann eine Empfindung von Kühlung im Munde folgt, sowie reflectorisch etwas vermehrte Speichel- und Schleimabsonderung.

Der Kampher wird sowohl von der Haut und dem Unterhautzellgewebe, als auch von den Schleimhäuten resorbirt und, wenigstens nach grösseren Gaben, zum Theil unverändert, hauptsächlich durch die Lungen eliminirt, zum Theil erfährt er im Organismus eine Umwandlung, deren Producte im Harn auftreten.

Kamphergeruch der Exspirationsluft nach grösseren Kamphergaben wird von den meisten Beobachtern hervorgehoben. Dagegen konnten *Buchheim* und *Malewski*, gegenüber älteren Angaben, nach 2,0 Kampher am Harn keinen Kamphergeruch nachweisen und auch *Wiedemann* (1877) fand einen solchen weder am Harne noch an den Fäces von mit Kampher vergifteten Thieren. Nach Letzterem wird der Kampher im Organismus rasch umgewandelt und das Umwandlungsproduct findet sich im Harne. Als solches erhielt er aus dem Harne von Hunden eine eigenthümliche stickstoffhaltige Säure. *Schmiedeberg* und *H. Meyer* bekamen in weiterer Verfolgung der *Wiedemann*'schen Untersuchungen nach Kampherfütterung aus dem Harne drei Säuren, 2 stickstofffreie (α und β Kampho-Glycuronsäure, erstere krystallisirbar, letztere amorph) und eine stickstoffhaltige amorphe (wahrscheinlich Uramido-Kampho-Glycuronsäure). Die Glycuronsäure ist nach ihnen als directer Abkömmling der Dextrose anzusehen; sie kann als Zwischenproduct der Verbrennung des Zuckers aufgefasst werden, welches durch Paarung mit dem Kampherabkömmling der weiteren Zersetzung entgangen ist.

Die entfernte Wirkung des Kamphers trifft hauptsächlich die Nervencentren. Doch zeigen die verschiedenen Thierclassen, so weit

bisher bekannt, ein abweichendes Verhalten. Bei Säugern und Menschen wirkt er im Allgemeinen in kleinen und mässigen Gaben excitirend, in grossen Gaben schliesslich deprimirend, resp. lähmend auf das Gehirn und die Medulla oblongata.

Vielen niederen Thieren wird er schon in kleinen Mengen verderblich. Besonders giftig ist er für Thiere aus der Abtheilung der Arthropoden, welche schon durch Kampherdämpfe betäubt oder getödtet werden (Anwendung des Kamphers zur Conservirung verschiedener, besonders naturhistorischer Sammlungen, von Kleidern, Möbeln etc.). Auf das Protoplasma wirkt er selbst in starker Verdünnung giftig. Nach *Binz* lähmt er die amöboiden Bewegungen der weissen Blutkörperchen und verhindert kräftig die Umsetzung organischer Substanzen, welche auf der Thätigkeit protoplasmatischer Fermente beruht. Die fäulnisshemmende Wirkung des Kamphers war übrigens schon im vorigen Jahrhunderte bekannt; bereits *Pringle* conservirte Fleisch in einer Kampherlösung.

Bei gesunden Menschen scheinen Gaben unter 0,05 ohne nennenswerthe Wirkung zu sein; nach 0,06—0,5 wird gewöhnlich Gefühl von Wärme im ganzen Körper, etwas frequenterer, vollerer Puls, eine angenehme psychische Aufregung, Lebhaftigkeit der Ideen, Heiterkeit, Bewegungsdrang, zuweilen Eingenommenheit des Kopfes oder Kopfschmerz beobachtet, unter Umständen Schweiss oder vermehrte Harnabsonderung, nachträglich oft ruhiger, fester Schlaf. Nach grösseren oder grossen Gaben (0,6—2,5—4,0) sind gleichfalls Hirnsymptome die hervortretendsten und constantesten Erscheinungen. Sie zeigen jedoch mannigfache individuelle Abänderungen. Meist sind nur Erscheinungen der Exaltation vorhanden oder es folgen diesen solche der Depression; in einzelnen Fällen treten letztere gleich von Anfang an in den Vordergrund oder es wechseln wohl auch beiderlei Zustände ab.

Man findet namentlich angegeben: rauschähnlichen Zustand, lebhafte Ideenflucht, Ideenverwirrung, heitere Delirien, die verschiedensten Hallucinationen, excessive Bewegungslust; geistige Abspannung, Niedergeschlagenheit, Schwindel, Schlafsucht, Betäubung, Bewusstlosigkeit; verschiedene subjective Empfindungen, wie Ameisenkriechen, intensives Kältegefühl, Gefühl von Mattigkeit etc., zuweilen Schreckhaftigkeit, Zittern, Zuckungen oder mehr weniger heftige Convulsionen.

Die Erscheinungen verlieren sich meist rasch, in wenigen Stunden, und es tritt bald völlige Erholung ein. Zuweilen bleiben Kopfschmerz, Mattigkeit, manchmal gastrische Erscheinungen zurück.

Ueber Vergiftung mit Kampher (in Substanz, Emulsion, spirituöser Lösung, intern eingeführt oder im Clysma) liegen ziemlich zahlreiche Berichte aus älterer und neuerer Zeit vor, aus den letzten Jahren besonders aus England (mit der dort bei Erkältungen häufig gebrauchten sog. homöopathischen Kampherlösung). Einige wenige waren tödtlich. Vom Rectum aus scheint Kampher stärker zu wirken als bei interner Einführung. Als Dosis toxica nimmt *Husemann* 1,25 Kampfer in Substanz an. In den bekannt gewordenen Vergiftungsfällen bewegen sich die Quantitäten etwa zwischen 2,0 bis 12,0 Kampher. Die letale Dosis für den Menschen lässt sich kaum bestimmen. Katzen werden schon durch 1,2, Kaninchen durch 3,0, Hunde durch 8,0 getödtet *(Husemann)*.

Ganz ähnliche Erscheinungen wie bei Menschen treten auch bei Säugern nach grösseren und grossen Kampherdosen auf. In *W. Hoffmann's* (1866) Versuchen an Katzen und Hunden (mit 0,6—1,2, resp. 4,5 Kampher intern) zeigten die Thiere einen Zustand der grössten Aufregung, Unruhe und Wildheit, Trunkenheit, unsicheren, schwankenden Gang, Herumgehen im Kreise, Hallucinationen, Schreckhaftigkeit; dazwischen epileptiforme Convulsionen. Bei nicht tödtlichen Gaben erholen

sich auch die Thiere bald; eine über 24 Stunden dauernde Nachwirkung konnte nicht beobachtet werden.

Ganz anders als Warmblüter verhalten sich Frösche. Bei ihnen tritt frühzeitig Lähmung des Rückenmarkes und der Endigungen der motorischen Nerven ein, weshalb Convulsionen ganz fehlen, während bei Säugethieren in erster Reihe die Medulla oblongata afficirt wird. Zu einer Rückenmarkslähmung kommt es bei diesen selbst nach den stärksten Gaben nicht, indem sie einerseits an den Folgen der Convulsionen zu Grunde gehen, bevor die Wirkung auf das Rückenmark zu Stande kommt, andererseits der Kampher im Organismus rasch eine Umwandlung in ein unwirksames Product erfährt *(Wiedemann)*.

Die Angaben über den Einfluss des Kamphers auf die Circulation beim Menschen sind nichts weniger als übereinstimmend. Nach den meisten bewirken kleine Gaben gewöhnlich eine Zunahme der Frequenz, sowie eine grössere Völle des Pulses, während grosse Gaben meist, aber nicht immer, eine Herabsetzung der Frequenz, sowie Kleinheit des Pulses bedingen.

Bezüglich der Thiere bestätigt *Wiedemann* die Angabe von *Harnack* und *Witkowski* (1876), dass Kampher bei Fröschen als directes Reizmittel auf den Herzmuskel wirkt. Dagegen war eine Wirkung desselben auf das Herz bei Säugern nicht nachzuweisen: weder die Frequenz des Pulses zeigte eine Veränderung, noch konnte eine Reizung des Herzens selbst (wie bei Fröschen) constatirt werden. Nach grossen Dosen trat eine bedeutende, sich in unregelmässigen Intervallen wiederholende Steigerung des Blutdruckes, abhängig von einer Reizung des vasomotorischen Centrums hervor *(Wiedemann)*.

Dass Kampher in grösseren Gaben die Körpertemperatur herabsetzt, wird schon von älteren Beobachtern angeführt; auch bei stark fiebernden Menschen (Wunderysipel) sah *Pirogoff* nach 6—7 Dosen zu 0,12 Sinken der Temperatur eintreten. Diese Wirkung ist übrigens auch durch Thierversuche erwiesen.

So sank in *Hoffmann's* Experimenten die Temperatur bei einer Katze nach 0,6 Kampher in 2 Stunden um 1,8° C., nach 0,9 Kampher in 5 Stunden um 3,4° C., weniger auffallend beim Hunde (nach 0,9 Kampher in 5 Stunden um 0,7° C., nach 1,9 Kampher in 4 Stunden um 1,1° C.). Nach *Binz* (1875) bewirken schon Gaben, welche noch keine Convulsionen erzeugen, deutlichen, wenn auch nicht lange anhaltenden Temperaturabfall sowohl bei gesunden als auch bei fiebernden Thieren. Die hohe Temperatur der durch Jauche-Einspritzung fiebernden Thiere sinkt rasch; mit Kampher behandelte Thiere bekommen nach Jauche-Einspritzung kein Fieber. Der Abfall erfolgt leichter bei fiebernden als bei gesunden Thieren und bei ersteren bessert sich zugleich das Allgemeinbefinden. Kleine Gaben sind ohne Einfluss auf die Körpertemperatur.

Auf die Respiration scheint der Kampher in mässigen Gaben keine nennenswerthe directe Wirkung zu üben. Dasselbe gilt auch bezüglich der verschiedenen Se- und Excretionen.

Schon von Alters her steht er in dem Rufe eines Antiaphrodisiacum und einzelne Versuchsergebnisse sprechen zu Gunsten desselben. Auch begegnet man der Angabe, dass Arbeiter in einer Kampherfabrik über Schwächung der Geschlechtsfunction klagten. Dem entgegen stehen die Resultate anderer Versuche, welche im Gegentheil für eine stimulirende Wirkung in dieser Richtung sprechen. Auch als Abortivum spielt der Kampher in manchen Ländern, zumal im Oriente, eine Rolle.

Die früheste Erwähnung des Kamphers (Caphura) als Arzneimittel findet sich wohl bei *Aëtios* im 6. Jahrhundert unserer Zeitrechnung. Doch scheint der zuerst gekannte, wenigstens der zuerst nach Europa gelangte Kampher nicht der gewöhnliche, officinelle, sondern der weiter unten erwähnte Baroskampher gewesen zu sein.

Therapeutische Anwendung. Wenn auch das hohe Ansehen, in welchem der Kampher in älteren Zeiten als Arzneimittel stand, zum guten Theile geschwunden ist, so gehört er doch auch gegenwärtig noch zu den besonders extern viel gebrauchten Mitteln. Die hauptsächlichste Anwendung findet er intern als Excitans beim Collaps im

Verlaufe schwerer acut fieberhafter Krankheiten, sowie bei Vergiftungen mit narcotischen Substanzen. Von geringerem Nutzen erscheint er als beruhigendes Mittel bei den verschiedensten Affectionen des Nervensystems, namentlich krampfhaften und schmerzhaften (Epilepsie, Chorea, Pertussis, Asthma, Neuralgien etc.), ferner bei schmerzhaften Erectionen, Strangurie etc. Von *Wittich* wurde er neuerdings als Hypnoticum bei Psychopathien empfohlen (0,1—0,2 intern oder subcutan).

Ungleich häufiger findet er externe Anwendung vorzüglich als reizendes, hautröthendes, ableitendes, schmerzlinderndes, antiseptisches und antiparasitäres Mittel; bei schlecht heilenden Geschwüren, Contusionen, Verstauchungen, rheumatischen und gichtischen Schmerzen, Migräne, Hautjucken, bei Lähmungen, Odontalgie, Otalgie etc., bei Decubitus, Gangrän, Caries, bei verschiedenen phytoparasitären Hautaffectionen etc., als Prophylacticum bei Choleraepidemien (besonders in Frankreich, Kamphercigaretten, Desinfection von Wohnräumen etc.), gegen Heufieber und gewöhnlichen Schnupfen (Einziehen einer starken Kampherlösung in die Nase, *Bradbury*).

Intern zu 0,05—0,3 p. dos. und darüber in Pulvern (mit Alkohol verrieben, Camphora trita), Pillen, Emulsion, alkoholischer und ätherischer Solution. Extern: in Substanz als Streupulver, Kaumittel, in Stückchen eingelegt in die Höhlung cariöser Zähne, in Baumwolle gewickelt in den äusseren Gehörgang; als Zusatz zu Verbandwässern, Klysmen, Injectionen, Collyrien, Collutorien, Gargarismen; zu Linimenten, Salben, Pflastern, Seifen; zu Kräuterkissen, Riechmitteln, Räucherungen, Cigaretten, Inhalationen; zu hypodermatischen Injectionen, 0,05—0,1 (1 : 12 Sp. Vin. dil., oder 1 Camphora, Aether und Aq. dest. aa. 3, oder Ol. camph. Ph. Germ.; s. weiter unten).

Pharmaceutisch: Bestandtheil zahlreicher officineller zusammengesetzter Mittel (Collyrium adstringens luteum, Emplastrum Minii Ph. A., Linimentum saponato-camphoratum, Emplastrum saponatum Ph. A. et Germ., Spiritus Angelicae comp., Tinctura Opii benzoic., Emplastrum fuscum camphoratum Ph. Germ.) und zur Darstellung folgender Präparate:

1. Spiritus camphoratus, Kamphergeist, Lösung von 1 Th. Kampher in 9 Th. Sp. Vin. dil. Ph. A. et Germ.; fast nur extern zu Einreibungen, Umschlägen, zu Mund- und Gurgelwässern. Bestandtheil des Liniment. saponat. camph. liq. Ph. Germ.

2. Oleum camphoratum, Kampheröl, Lösung von 1 Th. Kampher in 3 Th. Olivenöl Ph. A., von 1 Th. Kampher in 9 Th. Ol. Oliv. Ph. Germ. Blos äusserlich zu Einreibungen, Linimenten, Salben, Ohr- und Zahntropfen, Klysmen etc., sowie zu subcutaner Injection (s. oben). Bestandtheil des Linimentum ammoniato-camphoratum Ph. Germ.

3. Vinum camphoratum, Kampherwein, Ph. Germ. Eine Lösung von Camphora und Sp. Vin. aa. mit 3 Th. Gummischleim und 45 Th. Weisswein unter Umschütteln gemischt. Weisslich trübe Flüssigkeit, vor der Dispensation umzuschütteln. Fast nur extern, selten intern (1—2 Theel.).

Von in den letzten Jahren empfohlenen Präparaten seien hervorgehoben:

Kampher-Chloralhydrat, Mischung von Kampher und Chloralhydrat aa., eine dickliche glycerinähnliche Flüssigkeit von neutraler Reaction, unlöslich in Wasser, leicht löslich in Alkohol, Aether, Olivenöl. Extern als örtlich schmerzlinderndes Mittel, bei Zahnschmerzen, Neuralgien etc.

Carbolkampher, Camphora carbolisata, eine ölige, mit fetten Oelen, nicht aber mit Wasser und Glycerin mischbare Flüssigkeit, erhalten durch Verreibung

einer alkoholischen Lösung von Carbolsäure (1,0) mit Camphora (2,5). Extern zum antiseptischen Wundverband, zu Zahntropfen etc., auch intern statt Carbolsäure bei Infectionskrankheiten.

Monobromkampher, Camphora monobromata, ein Substitutionsproduct des Kamphers, in farblosen Nadeln oder Blättchen krystallisirend, unlöslich in Wasser, leicht löslich in Alkohol, Aether und Petroleumbenzin, bei 60—64° schmelzend. Nach Versuchen von *Bourneville* (1874) und *Lawson* (1875) wirkt das Präparat unter anderem herabsetzend auf die Körpertemperatur und Respirationsfrequenz, sowie hypnotisch, und soll bei längerem Gebrauche allgemeine Abmagerung erzeugen. Es ist gegen Delirium tremens, Epilepsie, Neuralgien, Migräne etc. und auch als Hypnoticum empfohlen worden. *M. Rosenthal* (1878) fand es oft von Nutzen bei nervösem Herzklopfen, bei geschlechtlicher Ueberreizung, Pollutionen, Blasenreizung. Intern zu 0,1—0,5 p. d. (bis 1,5—3,0 p. die) in Oblaten, Gallertkapseln, Pillen, Dragées.

Verschieden in Bezug auf Abstammung und chemische Constitution vom officinellen (Laurineen-) Kampher ist der sog. Borneo-(Sumatra-, Baros-)Kampher. Er kommt in krystallinischen Massen in Spaltenräumen des Holzes älterer Stämme von Dryobalanops aromatica Gärtn. (D. Camphora Colebr.), einem an der Nordwestküste Sumatras, im nördlichen Borneo etc. wachsenden Baume aus der Familie der Dipterocarpeen vor und wird mühsam aus dem zerspaltenen Holze durch Ausschaben gesammelt und vorzüglich in Baros einer nur unvollkommenen Reinigung unterworfen. Vollkommen rein stellt er eine weisse, leicht zerreibliche Krystallmasse dar von einem eigenthümlichen, eben nicht angenehmen, gar nicht an gewöhnlichen Kampher, eher an Patchouly erinnernden Geruch und kampherähnlichen Geschmack. Uebrigens hat diese Kampherart, welche gleich dem gewöhnlichen Kampher rechts drehend, aber nicht doppelbrechend ist (krystallisirt im regulären System), für uns fast nur ein wissenschaftliches Interesse, indem sie als regelmässiger Handelsartikel nach Europa nicht gelangt, dagegen allerdings in Süd- und Ost-Asien in sehr hohem Ansehen und Preise steht.

Eine dritte, von den Chinesen in der Medicin und in der Tuschfabrication viel verwendete Kampherart, der Ngai-Kampher, wird in Canton aus Blumea balsamifera DC. („Ngai" der Chinesen), einer krautartigen, im tropischen Asien gemeinen Composite, gewonnen, ist dem Borneokampher sehr ähnlich, hat dieselbe chemische Constitution und die gleiche Krystallform, dreht aber (in alkoholischer Lösung) die Polarisationsebene nach links.

Cortex Atherospermatis, Australische Sassafrasrinde, von Atherosperma moschatum Labill., einem in Tasmanien und im südöstlichen Neuholland einheimischen Baume aus der Familie der Monimiaceen, in rinnenförmigen oder flachen, harten, an 3—5 Mm. dicken, mit dunkelbraunem oder gelblichbraunem Korke bedeckten, am Bruche fast körnigen, gelblichbraunen Stücken, von eigenthümlichem, etwas an Culilawanrinde erinnernden, angenehmem Geruch und gewürzhaftem, zugleich etwas bitterem Geschmack. Soll neben einem ätherischen Oel und eisengrünendem Gerbstoff (nach *Zeyer* 1861) ein Alkaloid (Atherospermin) enthalten. Die Rinde wurde früher als Theesurrogat benützt und rühmt man ihre diaphoretische, diuretische und antiasthmatische Wirksamkeit. Das ätherische Atherospermaöl fand seitens englischer Aerzte in Australien zu 1—2 gtt. 6—8stündlich als Sedativum bei Herzaffectionen Anwendung.

Folia Boldo, Boldoblätter, von Peumus Boldus Molin. (Boldoa fragrans Gay.), einer in Chile einheimischen strauchartigen Monimiacee, eiförmig oder länglich, bis 6 Cm. lang, ganzrandig, am Rande umgerollt, glänzend graugrün, unterseits glatt, oberseits von zahlreichen hellen Knötchen rauh, dick, steif, zerbrechlich, von fast kampherartigem Geruch und minzähnlichem Geschmack. Enthalten hauptsächlich neben Gerbstoff ein ätherisches Oel und angeblich (*Bourgoin* und *Verne* 1873, 1874) ein Alkaloid (Boldin), sowie ein Glycosid (Boldoglucin). Sie werden (Tinctur, Fluidextract) vorzüglich als Analepticum, das ätherische Boldoöl (zu 2—5 gtt.) als Balsamicum, besonders bei catarrhalischen Affectionen der Urogenitalorgane neuerdings empfohlen.

Radix Serpentariae Virginianae, Virginische Schlangenwurzel, der getrocknete Wurzelstock von Aristolochia Serpentaria L., einer in schattigen Wäldern Nord-Amerikas häufig vorkommenden Aristolochiacee. Er besteht aus einem 2—3 Cm. langen, 1—3 Mm. dicken, hin- und hergebogenen, etwas zusammengedrückten Stamme, der an seiner oberen Seite eine dichte Reihe schief aufsteigender Stengelreste trägt und nach unten mit zahlreichen, blassbraunen Nebenwurzeln besetzt ist, riecht kampherartig, schmeckt gewürzhaft-bitter und gibt ca. 1% eines gelblichen ätherischen Oeles, neben welchem er noch vorzüglich Harz, Amylum, etwas Gerbstoff und einen amorphen Bitterstoff (Aristolochin) enthält. In der Wirkung und Anwendung schliesst sich diese Droge im Ganzen dem Baldrian an, wird aber bei uns selten mehr verordnet. intern zu 0,5

bis 1,5 p. d. m. t. in Pulv., Bissen, Electuar. und Infus. (mit Wasser oder Wein, 10,0 bis 20,0 auf 100,0—200,0 Colat.). Dagegen erfreut sich die virginische Schlangenwurzel in ihrer Heimat eines nicht unbedeutenden Ansehens, namentlich auch das frische Kraut derselben als Mittel gegen den Biss giftiger Schlangen intern und extern.

Zahlreiche andere Aristolochia-Arten tropischer Gegenden, zumal Amerikas, schliessen sich in ihrer Wirkung an die besprochene Art an und finden in ihren Heimatländern eine analoge Anwendung, besonders auch als Schlangenmittel.

Die früher offic. unterirdischen Theile der europäischen Aristolochia longa L., A. rotunda L. und A. pallida W. K. waren mehr als Tonico-amara, zum Theil als Emmenagoga, jene der einheimischen Aristolochia Clematitis L. (Osterluzei) besonders als Gichtmittel gebraucht. Als Radix Aristolochiae (fabaceae s. rotundae vulgaris) sind früher auch die gegen Wechselfieber gerühmten Zwiebelknollen unserer einheimischen Corydalis-Arten (C. fabacea Pers., C. cava Schw. et K., C. solida Sm.) bezeichnet worden.

198. Flores Arnicae, Wohlverleiblüthen Ph. A. et Germ. und **Radix** (Rhizoma) **Arnicae**, Wohlverleiwurzel Ph. A. Die getrockneten Blüthenkörbchen, bezw. der getrocknete Wurzelstock der auf Wald- und Voralpenwiesen des südlichen und mittleren Europa wachsenden Composite Arnica montana L.

Die ansehnlichen, schön dottergelben Blüthenkörbchen haben 14—20 weibliche Strahlblüthen mit 7–9nerviger Zunge und wie die zahlreichen zwitterigen Röhrenblüthen der Scheibe mit einem einreihigen haarigen Pappus, dessen Strahlen scharf und brüchig sind. Beim Zerreiben der Blüthen zwischen den Fingern dringen die scharfen Pappushaare mit dem Luftstrom leicht in die Nasenhöhle und erzeugen Niesen. Der Blüthenboden ist gewölbt, feingrubig, jedes Grübchen von kurzen weissen Haaren und je einer längeren Borste umstellt. Geruch schwach, eigenthümlich aromatisch; Geschmack bitter, etwas scharf.

Neben geringen Mengen eines ätherischen Oeles, von gewöhnlich goldgelber Farbe und Kamillengeruch, etwas Gerbstoff und gelben Farbstoff, enthalten sie einen als Arnicin bezeichneten, auch in der Wurzel und wohl auch in den Blättern vorkommenden amorphen Bitterstoff und angeblich zwei verschiedene Harze. Ein flüchtiges, von *Bastick* angegebenes Alkaloid konnte von Anderen darin nicht nachgewiesen werden.

Die im Herbste oder Frühlinge zu sammelnde Wohlverleiwurzel besteht aus einem stielrunden, gewöhnlich bogenförmig gekrümmten, bis 1 Dm. langen, an 3 Mm. dicken, höckerigen, aussen dunkelrothbraunen, nur an der unteren Seite bewurzelten Rhizom, dessen ziemlich dicke, weissliche Rinde am Querschnitte nahe am schmalen grobstrahligen, ein weisses Mark umgebenden Holzkörper einen Kreis von weitläufig gestellten Balsamgängen zeigt; ein solcher erscheint auch im Umfange des centralen gelblichen Holzkörpers am Querschnitte der bis 1 Mm. dicken brüchigen Nebenwurzeln. Geruch schwach aromatisch; Geschmack anhaltend scharf-gewürzhaft und etwas bitter. Enthält neben Gerbstoff, Harz und Arnicin ein ätherisches Oel von gelblicher Farbe und starkem Geruch, welches von jenem der Blüthen verschieden ist.

An nur einigermassen gründlichen Untersuchungen über die Wirkung der Arnica fehlt es gänzlich. Für dieselbe kommen jedenfalls das ätherische Oel, das Arnicin, und wohl auch die sonstigen nicht näher erforschten harzigen Bestandtheile in Betracht.

Aelteren Beobachtungen zufolge sollen die frischen Blüthen auf der Haut Jucken, Brennen und selbst leichte Röthung erzeugen. Intern genommen, bewirken die Blüthen Pulsbeschleunigung, Brennen und Kratzen im Schlunde, Ekel, selbst Erbrechen, zuweilen vermehrte Stuhlgänge, angeblich auch vermehrte Diurese und Diaphorese, Eingenommenheit des Kopfes, Schwindel, unruhigen Schlaf etc. Auch heftigere Erscheinungen nach grösseren Gaben werden angeführt: starke Magenschmerzen, Erbrechen, Durchfall, Ohnmacht, Betäubung, Krämpfe.

Im Ganzen scheint darnach Arnica nach Art der scharfen ätherisch-öligen Mittel zu wirken, und zwar sollen nach fast allgemeiner Angabe die Blüthen stärker als die Wurzel wirken, welcher man eine mehr adstringirende, stopfende Action zuschreibt.

Früher war der Wohlverlei ein sehr geschätztes, bei sehr verschiedenen Krankheitsprocessen angewendetes Mittel, besonders als Excitans bei typhösen Erkrankungen, dann zur Anregung und Beförderung der Resorption von Blutextravasaten, daher bei Apoplexie und deren Folgen, sowie bei sonstigen Extravasaten nach äusseren Verletzungen („Fallkraut", Panacea lapsorum) intern und extern; jetzt selten mehr Gegenstand ärztlicher Verordnung und auch überflüssig. Intern: Flores Arnicae im Infus. (2,0—10,0 : 100,0—200,0 Col.); Radix Arnicae im Decoct. (5,0—15,0 : 150,0—200,0 Col.) oder Infus.-Decoct., kaum in anderer Verordnung. Extern im Infus., resp. Decoct., zu Bähungen und Clysmen.

Tinctura Arnicae, Arnicatinctur, Ph. A. Digestionstinctur aus 20,0 Flores und 80,0 Rad. Arnicae mit 500,0 Spir. V. dil. Ph. Germ. hat eine Macerat.-Tinct. aus Flores Arnicae mit Spir. V. dil. (1 : 10). Intern selten zu 10—30 gtt. Extern im Volke als Universalmittel gebraucht und namentlich missbraucht, besonders bei Verletzungen der verschiedensten Art (Wunden, Quetschungen, Verrenkungen etc.) für sich oder mit Wasser, Branntwein etc. zu Einreibungen, Waschungen, Umschlägen.

199. Flores Chamomillae vulgaris, Gemeine oder kleine Kamillen. Die getrockneten Blüthenkörbchen der bekannten einheimischen Composite Matricaria Chamomilla L.

Strahlende Blüthenkörbchen mit ziegeldachförmigem Hüllkelch, kegelförmigem nacktem, hohlem Blüthenboden, weissen zungenförmigen Strahl- und gelben röhrenförmigen Scheibenblüthen ohne Pappus, von starkem eigenthümlichem Geruch und gewürzhaft-bitterem Geschmack. Durch den hohlen Blüthenboden leicht von den ähnlichen Blüthenkörbchen verwandter Compositen, wie namentlich von Anthemis- und Chrysanthemum-Arten, die alle einen markig ausgefüllten Blüthenboden besitzen, zu unterscheiden.

Neben einem Bitterstoff enthalten sie als wichtigsten Bestandtheil ein ätherisches Oel, dessen Menge nach Standort, Einsammlungszeit, Darstellungsweise etc. sehr wechselt. Durchschnittlich werden aus frischem Material 0,26% und in maximo 0,4% erhalten. Dasselbe ist tiefblau, dickflüssig, in 8—10 Th. Alkohol löslich, von starkem Kamillengeruch und gewürzhaft erwärmendem Geschmack, hat ein spec. Gew. von 0,92—0,94 und besteht aus einem farblosen Antheil und einem blauen (Azulen, Coerulein).

Die Kamillen gehören zu den gebräuchlichsten Hausmitteln, intern besonders als Carminativum und Diaphoreticum (Infus. aus 5,0 bis 15,0 : 100,0—150,0 Col.); in manchen Gegenden Volksmittel gegen Intermittens und auch von älteren und neueren Aerzten wurden sie als Antiperiodicum empfohlen. Extern als Zusatz zu Kräuterkissen, zu Cataplasmen, im Infuso zu Bähungen, Klystieren, Injectionen, Inhalationen, Bädern, Gargarismen. Pharmaceutisch als Bestandtheil des Emplastr. Meliloti Ph. A., der Species aromaticae Ph. Germ. und zur Bereitung folgender offic. Präparate:

1. Aqua Chamomillae, Kamillenwasser, Ph. A. Wässeriges Destillat aus den Kamillen. Meist nur als Vehikel für krampfstillende und ähnliche Mixturen besonders in der Kinderpraxis.

2. Tinctura Chamomillae, Kamillentinctur, Ph. A. (1 : 5 Sp. V. dil.). Intern zu 15—60 gtt. (0,5—2,0) m. t. in Tropfen und Mixturen.

200. Flores Chamomillae Romanae, Römische oder grosse Kamillen. Ph. A. Die getrockneten Blüthenkörbchen der gefüllten Varietät von Anthemis nobilis L., einer von Spanien, durch Frankreich bis

Irland, sowie in Italien vorkommenden, in einigen Ländern noch besonders cultivirten ausdauernden Composite.

Strahlende, durch Cultur gefüllte Blüthenkörbchen mit ziegeldachförmigem Hüllkelch, gewölbtem, dicht mit spatelig-nachenförmigen, am Rande und an der Spitze trockenhäutigen, doppeltgesägten Spreublättchen bedecktem Blüthenboden von starkem eigenthümlichem aromatischem Geruch und gewürzhaft-bitterem Geschmack. Sie geben 0,6—0,8% eines ätherischen Oeles, welches Anfangs eine blassblaue Farbe hat, nach einiger Zeit aber eine braungelbe Farbe annimmt. Es soll im Wesentlichen aus einem Gemenge von Butyl-, Amyl- und Hexyläthern der Isobuttersäure, Angelicasäure und Methylcrotonsäure mit einer öligen, kampherartig riechenden Flüssigkeit (Anthemol) sein. In sehr geringer Menge wurde aus ihnen ferner ein krystallisirbarer Bitterstoff gewonnen, der mit der aus der Feldkamille (Anthemis arvensis L.) von *Pattone* erhaltenen Anthemissäure identisch sein soll.

Intern wie die kleinen Kamillen; für den externen Gebrauch pflegt man letztere vorzuziehen.

Aqua carminativa, Windwasser, Ph. A. Wässeriges Destillat aus 10 Th. Fl. Cham. Rom., je 3 Th. Cort. Fr. Aurant., Cort. Fr. Citri, Fol. Menth. crispae, Fructus Carvi, Fr. Coriandri, Fr. Foeniculi mit 400 Th. Aq. auf 200 Th. Intern für sich esslw. oder als Vehikel für carminative und bittere Mixturen.

201. Radix Helenii, R. Enulae, Alantwurzel. Ph. Germ. Die getrocknete nicht geschälte Wurzel von Inula Helenium L., einer ansehnlichen, im östlichen und mittleren Europa, sowie in Mittelasien wild vorkommenden, in manchen Ländern auch besonders cultivirten Composite.

Sie kommt meist der Länge nach gespalten oder in Quer- und Längsscheiben zerschnitten im Handel vor, ist hart und spröde, aber leicht Feuchtigkeit anziehend und dann zähe, von schmutzig-weisslicher oder bräunlich-grauer Gesammtfarbe, abgesehen von dem braunen Korke, am Querschnitte mit schmaler (Hauptwurzel) oder breiter (Wurzeläste), von feinen dunkleren Linien radial gestreiften Rinde, welche gleich dem radiale Gefässreihen zeigenden Holzkörper mit zahlreichen braunen Balsambehältern versehen ist. Geruch eigenthümlich aromatisch, Geschmack gewürzhaft, zugleich etwas bitter. Enthält neben viel Inulin als wichtigste Bestandtheile ein ätherisches Oel und Helenin (Alantkampher). Das letztere ist in der Droge neben ätherischem Oel in intercellularen Secreträumen in krystallinischen Massen ausgeschieden. Nach *J. Kallen* (1876) besteht die durch Destillation der Wurzel mit Wasserdämpfen erhaltene krystallinische Masse der Hauptsache nach aus dem krystallisirbaren Alantsäure-Anhydrid neben etwas Alantol, einer gelblichen Flüssigkeit von gewürzhaftem Geschmack und pfefferminzähnlichem Geruch.

Die Alantwurzel war früher intern als Diaphoreticum, Diureticum, Expectorans, auch wohl als Emmenagogum, extern als Mittel bei verschiedenen chronischen Hautkrankheiten geschätzt. Jetzt macht man bei uns von ihr ärztlich wohl sehr selten Gebrauch; meist ist sie nur noch Volks- und Thierheilmittel. Intern zu 0,5—1,0 p. d. in Pulvern, Pillen, Infusum oder Decoct (5,0—15,0 : 100,0—200,0 Col.). Extern zu Waschpulvern, Salben, im Decoct zu Umschlägen etc.

Extractum Helenii, Alantwurzelextract, Ph. Germ. Weingeistig-wässeriges Extract von dicker Consistenz, brauner Farbe, im Wasser trübe löslich. Intern hauptsächlich als Expectorans zu 0,3—1.0 p. d. in Pillen und Mixturen. Extern in Salben (1 : 5—10).

Das Helenin selbst ist neuerdings als ein sehr wirksames Antisepticum und speciell als ein antibacterielles Mittel bei Tuberculose empfohlen worden (*Korab* 1882). *Blocq* (1883) wandte es statt Carbolsäure zum Wundverbande an. Nach *Marpmann* (1887) besitzen die Alantsäure und das Alantol jene Eigenschaften in noch höherem Grade als das Helenin.

Radix Artemisiae, Beifusswurzel, d. h. die getrockneten, von einem holzigen unterirdischen Stamme reichlich entspringenden stielrunden, einfachen, aussen hellbraunen, schwach aromatisch riechenden, süsslich und etwas scharf schmeckenden Nebenwurzeln von Artemisia vulgaris L., einer bekannten einheimischen Composite, neben viel Inulin etwas Gerbstoff, Harz und ätherisches Oel enthaltend, wurde von *Burdach* (1824), *Hufeland* u. A. (zu 2,0—4,0 des aus der Wurzelrinde bereiteten Pulv.) als Antiepilepticum empfohlen und findet sich jetzt noch in verschiedenen Geheimmitteln gegen Epilepsie.

Radix Carlinae, Eberwurzel, die mehrköpfige, meist einfache, häufig gedrehte und zerklüftete, an der Oberfläche graubraune, eigenartig und nicht eben angenehm riechende, scharf aromatisch und etwas süsslich schmeckende Wurzel von Carlina acaulis L., einer bekannten einheimischen Composite, neben reichlichem Inulin besonders Harz und etwas ätherisches Oel enthaltend. War in früheren Jahren als Arzneimittel hochgeschätzt, soll diaphoretisch und diuretisch und zu 4,0 purgirend wirken. Gegenwärtig nur noch als Volksmittel und in der Thierarzneikunde.

Herba Conyzae majoris, Dürrwurzkraut, das getrocknete blühende Kraut von Inula Conyza DC., einer in unseren Gebirgswäldern häufig wachsenden Composite, neben ätherischem Oel, Bitterstoff und Gerbstoff enthaltend, früher als Nervinum excitans, Carminativum und Diaphoreticum (im Infusum von 10,0—15,0 p. die) benützt. Ebenso auch

Herba Asteri montani, Bergasterkraut, von Inula squarrosa L. und Inula spiraeifolia L., südeuropäischen Compositen. In Dalmatien unter anderem auch Volksmittel gegen Schlangenbiss und Wuthkrankheit.

Herba Erigerontis, Berufkraut, das getrocknete blühende Kraut von Erigeron Canadensis L., einer ursprünglich in Nord-Amerika einheimischen, gegenwärtig auf bebautem und unbebautem Boden in ganz Europa und anderen Welttheilen sehr häufig wachsenden Composite, mit aufrechtem, steifhaarigem, rispig-ästigem Stengel, lanzettlichen oder lineal-lanzettlichen, behaarten, borstlich bewimperten Blättern, von denen die unteren grob- und entfernt-gesägt, die oberen ganzrandig sind, und sehr kleinen Blüthenkörbchen mit schmutzig-weissen Blumen; davon die randständigen weiblichen aufrecht, fädlich und so lang als die Zwitterblüthen der Scheibe. Riecht zerrieben eigenthümlich, angenehm aromatisch; der Geschmack ist gewürzhaft scharf. *Vigier* und *Cloëz* (1881) erhielten durch Destillation daraus an $^3/_4\,\%$ eines farblosen ätherischen Oeles. Dasselbe wird von nordamerikanischen Aerzten intern zu 5—10 gtt., gleich dem Kraute (in Pulvern oder im Infuse von 15,0—30,0 : 200,0 Col.), gegen alle Formen von Blutungen, Diarrhöeen, Dysenterie etc. sehr gerühmt; ersteres auch extern pur oder in spirit. Lösung.

202. Radix Valerianae, R. Valerianae minoris, Baldrianwurzel. Die im Herbste zu sammelnde getrocknete Wurzel von Valeriana officinalis L., einer bekannten einheimischen Valerianacee.

Die Droge besteht aus der wenig verdickten, verkehrt-eiförmigen, undeutlich geringelten, dunkelbraunen Stengelbasis, aus welcher ringsum zahlreiche stielrunde, 1 bis 2 Mm. dicke, graubraune Nebenwurzeln entspringen. Sie besitzt einen ganz eigenthümlichen, nicht eben angenehmen Geruch und einen süsslichen, dann gewürzhaften und etwas bitteren Geschmack. Enthält als wirksamen Bestandtheil ein ätherisches Oel ($^1/_2$—$2\,\%$), welches nach *Gerhardt* ein Gemenge ist von Valeren (einem dem Terpentinöl isomeren, durch Aufnahme von Wasser in einen Kampher von der Zusammensetzung des Borneols sich verwandelnden Kohlenwasserstoff), Valerol (einem bei 0° krystallisirbaren, an der Luft verharzenden Körper) und Baldriansäure (aus Valerol hervorgehend).

Das Baldrianöl setzt nach Thierversuchen, gleich vielen anderen ätherischen Oelen, in grossen Dosen die Reflexerregbarkeit herab (pag. 566). Die Wurzel selbst ist bezüglich ihrer Wirkung nicht genügend erforscht. Man wendet sie am häufigsten und, wie die Erfahrung lehrt, oft mit Erfolg an als Antispasmodicum bei Hysterischen; früher war sie auch häufiger gebraucht als Antiepilepticum und noch gegenwärtig findet sie sich als Bestandtheil in verschiedenen Geheimmitteln gegen Epilepsie, ferner auch bei acut fieberhaften Affectionen mit sog. nervösen Charakter und als Anthelminthicum.

Intern zu 0,5—2,0 p. d. in Pulvern, Pillen, Bissen, meist im Infusum aus 5,0—20,0 : 100,0—200,0 Col. Extern im Infusum zu Klysmen. Bestandtheil des Spir. Angelicae comp. Ph. Germ.

1. Tinctura Valerianae, Baldriantinctur, Ph. A. et Germ. (1 : 5 Spir. Vin.). Intern zu 1,0—2,0 (20—40 gtt.) p. dos. bis 10,0 p. die.

2. Tinctura Valerianae aetherea, Aetherische Baldriantinctur, Ph. Germ. Mac. Tinct. mit Spir. Aetheris (1 : 5). Intern zu 0,3—1,0 (5—20 gtt.) p. dos., 5,0 p. die.

3. Oleum Valerianae, Baldrianöl, Ph. A. (s. oben). Blassgelb bis gelbbraun, dünnflüssig, mit der Zeit dickflüssig werdend, von ca. 0,95 spec. Gew., in Wasser wenig, sehr leicht in conc. Alkohol löslich. Es reagirt stark sauer, besitzt den Geruch der Wurzel in hohem Grade und brennend-gewürzhaften Geschmack. Intern zu 1—5 gtt. und darüber im Elaeosaccharum, in Pillen, Tropfen und Mixturen.

Hierher gehören auch die nur noch als Volksmittel benützte Radix Valerianae majoris von der aus Süd-Europa stammenden, in unseren Gärten cultivirten Valeriana Phu L., und der einst hochgeschätzte Celtische Baldrian, „Speik", Herba Valerianae Celticae, von Valeriana Celtica L., einer auf den höchsten Alpen Mittel-Europas gesellig wachsenden kleinen Baldrian-Art.

203. Flores Sambuci, Hollunderblüthen. Die getrockneten Blüthen von Sambucus nigra L. (s. pag. 326).

Sie stehen in grossen flachen, meist 5strahligen Trugdolden, haben einen 5zähnigen kleinen Kelch, eine regelmässige, radförmige, 5lappige gelblichweisse Blumenkrone, einen eigenthümlichen Geruch und schleimig-süsslichen, nachträglich kratzenden Geschmack. Schleim, Gerbstoff, etwas Harz und ätherisches Oel sind ihre hauptsächlichsten Bestandtheile.

Beliebtes und viel gebrauchtes schweisstreibendes Volksmittel bei Erkältungskrankheiten, intern im Infusum aus 5,0—10,0 auf 100,0 bis 200,0 Col. oder in Species. Extern zu Kräuterkissen, im Infusum zu Gargarismen, Collutorien, Fomentationen etc. Bestandtheil der Species laxantes Ph. Germ.

204. Folia Rosmarini, Rosmarinblätter. Die getrockneten Blätter von Rosmarinus officinalis L., einer bekannten, aus dem Mediterrangebiet stammenden strauchartigen Labiate.

Sie sind ungestielt, an 3 Cm. lang, lineal, fast nadelförmig, am Rande stark umgerollt, ganzrandig, oberseits glänzend-grün, unterseits grau- oder weissfilzig, dick, starr, besitzen einen kampherartigen Geruch und gewürzhaft-bitterlichen, zugleich etwas beissenden Geschmack und geben ca. 1% eines ätherischen Oeles, welches nach *Bruylants* (1879) der Hauptsache nach (80%) aus einem linksdrehenden Kohlenwasserstoff ($C_{10}H_{16}$) besteht, neben welchem es noch Borneol (4—5%) und einen Kampher ($C_{10}H_{16}O$, 6—8%) enthält. Es ist farblos oder gelblich, verharzt leicht, hat ein spec. Gew. von 0,88—0,95 (0,90 Ph. A.) und löst sich in conc. Alkohol in jedem Verhältniss.

Auf Insecten und Milben wirkt es stark giftig, in grösseren Gaben auch auf höhere Thiere (1,2 tödteten nach *Strumpf* ein Kaninchen); seine örtliche Wirkung auf die Haut und die Schleimhäute ist eine stark reizende, ähnlich wie jene des Terpentinöls. Auch in seiner entfernten Wirkung stimmt es nach den Untersuchungen von *Köhler* und *Schreiber* (1878) theils mit diesem, theils mit Kampher überein.

Die Rosmarinblätter werden fast nur noch als Volksmittel gebraucht, pharmaceutisch zur Bereitung des offic. Acetum aromaticum Ph. A. (pag. 319) und des Spiritus Rosmarini, Rosmaringeist, Ph. A. (3 Th. Fol. Rosm. werden mit 10 Th. Spirit. Vini conc. und

20 Th. Aq. 12 Stunden macerirt und dann 12 Th. abdestillirt). Nur extern zu reizenden Einreibungen.

Das Rosmarinöl, Oleum Rosmarini Ph. A. et Germ. extern zu reizenden Einreibungen rein oder in weingeistiger Lösung (Bestandtheil des Acetum aromaticum Ph. Germ.), als Zusatz zu Salben (Unguent. aromat. Ph. A., Unguent. Rosmarini comp. Ph. Germ.) und Linimenten (Liniment. saponat. camphorat. Ph. A. et Germ.), als sicheres Mittel gegen Filzläuse (auch als Antiscabiosum empfohlen), als haarwuchsbeförderndes Mittel etc.

Unguentum aromaticum, U. nervinum, Aromatische Salbe, Nervensalbe, Ph. A. Getrocknetes Wermuthkraut 12,5 Th. mit 25 Th. verd. Weingeist zu einem Brei zerstossen, dann 6 Stunden digerirt und hierauf mit 100 Th. Axung. Porci bis zum Verschwinden aller Feuchtigkeit erwärmt, colirt und mit 25 Th. Cera flava und 12,5 Th. Ol. Lauri zusammengeschmolzen. Zur erkalteten Mischung werden noch je 1 Th. Oleum Juniperi, Ol. Menthae piperitae, Ol. Rosmarini und Ol. Lavandulae hinzugefügt.

Unguentum Rosmarini compositum, Ph. Germ., besteht aus 16 Th. Ax. Porci, 8 Th. Sebum, je 2 Th. Cera flava und Ol. Myristicae expr., dann je 1 Th. Ol. Rosmarini und Ol. Juniperi.

Zu reizenden Einreibungen.

205. Flores Lavandulae, Lavendelblüthen. Die getrockneten Blüthen von Lavandula officinalis Chaix (L. vera DC.), einer im Mediterrangebiet einheimischen, bei uns häufig in Gärten cultivirten halbstrauchigen Labiate.

Sie haben einen röhrenförmigen, etwas bauchigen, gestreiften, bläulichvioletten filzigen Kelch mit 5 Zähnen, von denen 4 ganz klein sind, während der 5. oberste durch seine Grösse auffällt, eine 2lippige, schön blaue Blumenkrone mit 2lappiger Ober- und gerundet 3lappiger Unterlippe, einen lieblichen Geruch und gewürzhaft-bitteren Geschmack, liefern über 3% eines ätherischen Oeles, welches ein wechselndes Gemenge ist von einem bei 200—210° siedenden Kohlenwasserstoff und einem nach *Dumas* mit gewöhnlichem Kampher identischen Stearopten. Es wirkt stark giftig auf Epizoën.

Die Lavendelblüthen werden fast nur pharmaceutisch benützt als Bestandtheil von Species, aromatischen Destillaten (Spec. aromat. Ph. A. et Germ., Aq. aromat. spirituosa Ph. A.) und zur Bereitung des offic. Lavendelgeistes, Spiritus Lavandulae. (Nach Ph. A. Destillat aus 3 Th. Fl. Lavand. mit 10 Th. Spir. Vini und 20 Th. Aq. auf 12 Th.; nach Ph. Germ. aus 5 Th. Fl. Lav., je 15 Th. Spir. Vini und Aq. auf 20 Th.) Fast nur extern zu reizenden Einreibungen, als Riechmittel etc. Bestandtheil des Spir. Saponis kalini Ph. A. (pag. 101).

Das Lavendelöl, Oleum Lavandulae, Ph. A. et Germ. (farblos oder gelblich, klar, dünnflüssig, von 0,885—0,895 spec. Gew., sehr leicht in conc. Weingeist löslich), ist ein viel gebrauchtes Parfum als Zusatz zu Salben, Linimenten, Spiritus und anderen flüssigen Arzneiformen, besonders zum äusserlichen Gebrauch (Mixtura oleos.-balsam. Ph. A. et Germ., Spir. saponatus, Unguent. aromat., U. Sabadillae etc. Ph. A., Acetum aromatic. Ph. Germ.).

206. Folia Menthae piperitae, Pfefferminzblätter. Die getrockneten Blätter von Mentha piperita L., einer wahrscheinlich nur in England wild vorkommenden, sonst aber häufig (im grössten Maassstabe der Oelgewinnung wegen besonders in England und Nord-Amerika) cultivirten Labiate.

Sie sind länglich-eiförmig oder länglich-lanzettförmig, an 5—7 Cm. lang, spitz, mit einem 8—10 Mm. langen Stiel versehen, ungleich-scharf-sägezähnig, drüsig, dunkelgrün, kahl oder nur an den Nerven zertreut behaart, besitzen einen starken flüchtig-gewürzhaften Geruch und einen erwärmend-gewürzhaften, nachträglich anhaltend kühlenden Geschmack. Ihr wirksamer Bestandtheil ist ein ätherisches Oel, von dem sie durchschnittlich 1% liefern.

Dasselbe wird hauptsächlich in England und Nord-Amerika aus cultivirten Pflanzen gewonnen, ist frisch farblos, blassgelb oder grünlich, dünnflüssig, hat ein spec. Gew. von 0,910 und löst sich in der gleichen Gewichtsmenge conc. Weingeist, in allen Verhältnissen in absolutem Alkohol. Es stellt ein variables Gemenge dar eines sauerstoffhältigen kampherartigen Körpers, des Menthols (pag. 139) und eines aus iso- oder polymerischen Terpenen bestehenden Antheiles (*Flückiger-Power* 1880).

Nach *Markussons'* Versuchen an Thieren (1877) bewirkt das Oel Anfangs Erhöhung, dann Herabsetzung des Blutdruckes, anfängliche Beschleunigung mit nachfolgender Verlangsamung der Athmung und Herabsetzung der Reflexerregbarkeit.

Die Pfefferminzblätter gehören zu den populärsten Arzneimitteln und werden namentlich als Carminativum, Antispasmodicum und Diaphoreticum ähnlich den Kamillen benützt; intern im Infus. (5,0 bis 10,0 : 100,0 Col.); extern zu aromatischen Kräuterkissen, Cataplasmen, im Infus. zu Umschlägen, Clysmen etc.; pharmaceutisch als Bestandtheil verschiedener zusammengesetzter Mittel, wie der Species aromaticae Ph. Germ., des Acetum aromat. und Electuar. aromat. Ph. A., sowie zur Darstellung folgender offic. Präparate:

1. Aqua Menthae piperitae, Pfefferminzwasser, Ph. A. et Germ. Wässeriges Destillat aus den Blättern. Vehikel für Mixturen. Extern zu Collut., Inhalat. etc.

2. Spiritus Menthae piperitae, Pfefferminzgeist, Ph. A. Aus einer Mischung von 3 Th. Fol. M. pip., 10 Th. Spir. Vini conc. und 20 Th. Aq. werden nach 12stündiger Maceration 12 Th. abdestillirt. Intern zu 10—40 gtt. (0,5—2,0) für sich oder als Zusatz zu Tropfen, Mixturen etc.

3. Syrupus Menthae, Pfefferminzsyrup, Ph. A. et Germ. In 40 Th. eines Macerats aus 10 Th. Fol. M. pip., die mit 5 Th. Spir. Vin. durchfeuchtet wurden, mit 50 Th. Aq. werden 60 Th. Sacchar. gelöst. Beliebtes Corrigens für Mixturen.

Das Pfefferminzöl, Oleum Menthae piperitae, Ph. A. et Germ. (s. oben), intern zu 1—3 gtt. auf Zucker, in Wein, im Elaeosacch., Pastillen, Tropfen (gelöst in Alkohol oder Aether) etc. Extern am häufigsten als wohlriechender Zusatz, besonders zu Zahn- und Mundmitteln, ferner zu reizenden und schmerzmildernden Einreibungen bei Neuralgien, rheumatischen Affectionen etc. rein, in spirit. Lösung, in Linimenten und Salben. Pharmaceutisch als Bestandtheil des Acetum arom. und Elixir aromat. Ph. Germ., der Pastilli e Natrio hydrocarbonico, des Pulv. dentifric. albus und des Unguent. aromaticum Ph. A., sowie zu folgenden Präparaten:

1. Rotulae Menthae piperitae, Pfefferminzplätzchen, Ph. A. (Rotular. Sacchari 70,0, Ol. Menth. pip., Aetheris aa. 1,0) und Ph. Germ. (200 Th. Rot. Sacch., 1 Th. Ol. Menth. p., 2 Th. Sp. Vin.).

2. Spiritus Menthae piperitae, Ph. Germ. Lösung von 1 Th. Ol. Menthae pip. in 9 Th. Spirit. Vin., w. oben 2.

207. Folia Menthae crispae, Krauseminzblätter. Die getrockneten Blätter von Mentha crispa L., einer häufig cultivirten krausblätterigen Form der bekannten Wasserminze, Mentha aquatica L., sowie von anderen krausblättrigen Mentha-Arten.

Sie sind kurz gestielt, breit-eirund, blasig-runzelig, am Rande kraus und unregelmässig eingeschnitten gezähnt mit hervorgezogenen, verschiedenartig verbogenen Zähnen, sehr zerstreut langhaarig, von angenehm gewürzhaftem Geruch und Geschmack. Geben 1—2% eines ätherischen Oeles, welches dünnflüssig, blassgelb oder grünlich, in conc. Alkohol in allen Verhältnissen löslich ist und ein spec. Gew. von 0,969 besitzt.

Die Krauseminzblätter finden eine gleiche, im Allgemeinen jedoch seltenere Anwendung, wie die Pfefferminzblätter.

Pharmaceutisch als Bestandtheil der Species aromaticae und als Ingredienz zur Bereitung der Aqua carminativa und der Aqua aromatica spirituosa Ph. A.

Ph. Germ. hat ein Krauseminzwasser, Aqua Menthae crispae, mit analoger Bereitung und zu derselben Anwendung wie Aq. Menthae piperitae.

208. Folia Melissae, Melissenblätter. Die getrockneten Blätter der südeuropäischen, bei uns in Gärten angebauten Labiate Melissa officinalis L. Var. citrata.

Langgestielt, breit-eiförmig, grob-kerbig-gesägt, oberseits gesättigt grün, etwas runzelig, zerstreut langhaarig, unterseits bleichgrün, kahl, oder fast kahl, einnervig, an jeder Seite mit 3—6 unter spitzem Winkel entspringenden Secundärnerven. Geruch lieblich, etwas an Citronen erinnernd. Wesentlichster Bestandtheil ein ätherisches Oel, von dem die trockenen Blätter höchstens $^1/_3$% geben.

Intern im Infus. (5,0—10,0 auf 100,0 Col.) meist nur als volksthümliches Diaphoreticum, Carminativum und Antispasmodicum. Extern zu Kräuterkissen, im Infus. zu Bähungen und Bädern. Pharmaceutisch zur Bereitung der Aqua Melissae und als Bestandtheil mehrerer zusammengesetzter offic. Mittel.

1. Aqua Melissae, Melissenwasser, Ph. A., wenig haltbares und überflüssiges Präparat.

2. Aqua aromatica spirituosa, Aqua cephalica, Balsamum embryonis. Geistig aromatisches Wasser, Schlagwasser, Ph. A. Weingeistig-wässeriges Destillat aus Folia Melissae, Fol. Menthae crispae, Fol. Salviae, Flores Lavandulae aa. 2 Th., Semen Myristicae, Macis, Caryophylli, Fructus Foeniculi, Cort. Cinnamomi, Rad. Zingiberis aa. 1 Th., Spir. Vin. 20 Th. und Aqua 160 Th. Intern als Carminativum und Analepticum theelw.; extern zu Einreibungen.

3. Spiritus aromaticus, Spiritus Melissae compositus, Spir. Carmelitarum, Aromatischer Geist, Carmelitergeist. Nach Ph. A. wässerig weingeistiges Destillat aus Folia Melissae 50 Th., Cort. Fruct. Citri 20 Th., Fruct. Coriandri 30 Th., Semen Myristicae, Semen Cardamomi, Cort. Cinnamomi aa. 8 Th., Spir. Vin. conc. 250 Th. und Aqua 500 Th. Nach Ph. Germ. aus Fol. Melissae 14, Cort. Fruct. Citri 12, Sem. Myrist. 6, Cort. Cinnamomi, Caryophyll. aa. 3, Spir. Vin. 150 und Aq. 250.

Intern zu 20—50 gtt. p. dos. für sich oder als Zusatz zu Mixturen; extern zu Einreibungen, als Riechmittel etc. Bestandtheil der Mixtura oleoso-balsamica Ph. A.

Folia Patchouly, Patchoulyblätter, von Pogostemon Patchouly Pellet., einer in Ostindien und auf den Mascarenen wild und cultivirt vorkommenden Labiate, sehr lang gestielt, rhombisch-eiförmig, ungleich- und doppeltkerbig- oder eingeschnitten-gezähnt, beiderseits dicht behaart, schlaff, braun oder braungrün, von eigenthümlich durchdringendem, nicht eben angenehmem Geruch und scharf gewürzhaftem, etwas bitterem Geschmack. Geben an 2% eines ätherischen Oeles, welches einen Kampher (Patchoulykampher) enthält. Blüthen und Oel sind ein beliebtes, viel benütztes Parfum der europäischen Damen geworden. Auch verwendbar als Schutzmittel für Kleider und Möbel gegen Schaben.

209. Herba Serpylli, Quendelkraut. Das getrocknete blühende Kraut von Thymus Serpyllum L., einer sehr bekannten einheimischen kleinen, kriechenden, oft rasenbildenden halbstrauchigen Labiate.

Die Blätter sind bald eirund oder verkehrt-eiförmig, bald länglich bis lineal, kahl oder mehr weniger behaart, gegen den Grund hin langgewimpert. Der Geruch des Krautes ist stark und angenehm aromatisch, manchmal auffallend citronenähnlich, der Geschmack gewürzhaft, herbe und etwas bitter. Neben einem ätherischen Oele enthält es unter anderen auch Gerb- und Bitterstoff.

Pharmaceutisch als Bestandtheil von aromatischen Species (Species aromaticae Ph. Germ.), sonst nur als Volksmittel benützt.

210. Herba Thymi, Thymian. Ph. Germ. Das getrocknete Kraut von Thymus vulgaris L., einem kleinen immergrünen südeuropäischen, bei uns häufig in Gärten cultivirten Strauche aus der Familie der Labiaten.

Hat graugrüne, länglich-eiförmige bis lineal-lanzettförmige, ganzrandige, am Rande umgerollte, drüsig-punktirte Blätter von starkem gewürzhaftem Geruch und Geschmack und enthält als wichtigsten Bestandtheil ein ätherisches Oel, welches in der Kälte Thymol (pag. 138) ausscheidet.

Bestandtheil der Species aromaticae Ph. Germ. Sonst Küchengewürz und Volksmittel.

Oleum Thymi, Thymianöl, Ph. Germ., farblos oder schwach röthlich, von starkem gewürzhaftem Geruche und Geschmacke, in der Hälfte seines Gewichtes Weingeist löslich. Bestandtheil der Mixtura oleosa-balsamica und des Linimentum saponato-camphoratum Ph. Germ.

211. Herba Origani, Dostenkraut. Ph. A. Das getrocknete blühende Kraut von Origanum vulgare L., einer einheimischen Labiate.

Es hat eiförmige, ganzrandige, ausgeschweifte Blätter, meist rosenrothe Blüthen, welche, von auswachsenden eiförmigen, violett gefärbten Deckblättern begleitet, in kurzen, gedrungenen, vierzeiligen Aehren am Ende des Stengels zu einer rispigen Trugdolde vereinigt sind. Geruch angenehm aromatisch, Geschmack gewürzhaft und etwas bitter. Hauptsächlich ätherisches Oel und Gerbstoff enthaltend.

Bestandtheil der Species aromaticae Ph. A. Sonst als Volksmittel gebraucht.

Species aromaticae, Sp. resolventes, Aromatische Species, Ph. A. Gemenge von Herba Origani, Folia Salviae, Folia Menthae crispae, Flores Lavandulae aa.

Herba Majoranae, Mojoran, von Majorana hortensis Mönch (Origanum Majorana L.), einer mediterranen, bei uns häufig cultivirten Labiate mit eirunden, eiförmigen oder spatelförmigen, ganzrandigen, graugrünen, kurzfilzigen Blättern, weissen, zu fast kugeligen, blattwinkel- und endständigen Aehren zusammengestellten Blüthen von eigenthümlichem, starkem, aromatischem Geruch und gewürzhaftem Geschmack. Enthält neben einem ätherischen Oele hauptsächlich noch Gerbstoff. Als Küchengewürz und medicinisch vorzüglich nur als Bestandtheil von Niespulvern, Kräuterkissen und zur Bereitung der einmal offic. Majoransalbe, Unguentum Majoranae (zu Einreibungen bei Kolik und Stockschnupfen der Kinder) benützt.

Herba Pulegii, Poleykraut, Flohkraut, von Mentha Pulegium L., einer einheimischen Minzenart, mit eirunden, in den Blattstiel verschmälerten, schwach gesägten, hellgrünen, unterseits drüsig-punktiren, zerstreut behaarten Blättern und hellvioletten, in kugeligen, von einander entfernten Scheinquirlen vereinigten Blüthen, deren Kelch im Schlunde von einem Haarkranze verschlossen ist, von durchdringendem eigenartigem Geruch und gewürzhaftem, etwas beissendem und herbem Geschmack, ist in manchen Gegenden ein beliebtes Volksmittel. Dasselbe gilt auch von

Herba Scordii, Lachenknoblauchkraut, von Teucrium Scordium L., einer gleichfalls einheimischen Labiate, mit länglichen oder länglich-lanzettförmigen, weichhaarigen, schlaffen, trübgrünen, nach vorn zu grob-kerbig-gezähnten

Blättern, im frischen Zustande durch einen knoblauch-ähnlichen Geruch ausgezeichnet, von gewürzhaft-bitterem und herbem Geschmack.

Herba Mari veri, Amberkraut, von Teucrium Marum L., einer gleichfalls mediterranen, bei uns als Topfpflanze gezogenen Labiate mit eirunden, eiförmigen bis lanzettlichen, spitzen, ganzrandigen, oberseits grünen, unterseits gleich dem Stengel weissfilzigen Blättern und purpurrothen, in einseitswendigen Trauben angeordneten Blüthen. Geruch kampherartig, Geschmack brennend-gewürzhaft. Enthält hauptsächlich ätherisches Oel, Harz und Gerbstoff. Wie Majoran zu Niespulvern noch hin und wieder benützt.

Herba Saturejae, Saturej, von Satureja hortensis L., einer südeuropäischen, bei uns in Gärten häufig cultivirten Labiate mit lineal-lanzettlichen Blättern und kleinen, zu 2—5 in den Blattwinkeln sitzenden Blüthen mit blassvioletter Blumenkrone, stark und angenehm riechend, von brennend-gewürzhaftem Geschmack. Als Küchengewürz und Volksmittel gebraucht.

Herba Hyssopi, Ysop, von Hyssopus officinalis L., einer gleichfalls südeuropäischen, in unseren Gärten häufig cultivirten Labiate mit lanzettförmigen Blättern und in einseitswendigen beblätterten Blüthenschwänzen zusammengestellten Blüthen mit blauer Blumenkrone. Geruch fast kampherartig, Geschmack gewürzhaft und zusammenziehend. Enthält unter anderem Gerbstoff und ca. 1% ätherisches Oel. Nur noch als Volksmittel gebraucht.

Herba Lippiae Mexicanae, das getrocknete Kraut von Lippia dulcis Trevir., einer weissblühenden Verbenacee in Mexico und Neugranada, mit stark geschrumpften eiförmigen, in den Stiel zusammengezogenen, gesägten, oberseits trüb- oder dunkelgrünen, von weissen Börstchen gestrichelten Blättern und in kleinen kugeligen oder eirunden Köpfchen zusammengestellten, von verkehrt-eiförmigen oder keilförmigen, stumpfen, häutigen Deckblättern begleiteten Blüthen, von starkem angenehmem Geruch und auffallend süssem und zugleich etwas würzigem Geschmack. Enthält nach *Podwyssotzki* (1882) neben eisengrünendem Gerbstoff ein sauerstoffhaltiges ätherisches Oel und Lippiol, einen leicht flüchtigen Kampher, der zu 0,3 in alkoholischer Lösung bei einer gesunden Frau nach $^1/_2$ Stunde Wärme und Röthung im Gesicht, leichten Schweiss und zuletzt Schläfrigkeit bewirkte; 4,0 einer aus dem Kraute bereiteten Tinctur (20,0 Herb., 40,0 Spir. Vini), mit Wasser gemischt, sollen bei derselben Person, gelegentlich einer catarrhalischen Affection der Luftwege neben den obigen Erscheinungen auch Erleichterung der Respiration herbeigeführt haben. Das Kraut wurde (in Form einer Tinctur oder eines Extr. liquidum) besonders als Expectorans von verschiedenen Seiten empfohlen.

Eine andere südamerikanische Lippia-Art, Lippia citriodora Kunth. (Verbena triphylla L'Her., Aloysia citriodora Orteg.) mit 3ständigen lanzettlich-linealen, ganzrandigen Blättern, ausgezeichnet durch lieblichen citronenartigen Geruch, als Herba Aloysiae z. B. in Spanien gebräuchlich, findet sich nicht selten in unseren Gärten cultivirt.

Herba Ledi, Folia Ledi, Folia Rosmarini silvestris, Sumpf-Porschkraut, das frische oder getrocknete Kraut oder auch blos die getrockneten Blätter von Ledum palustre L., einem auf Torfboden im nördlichen Europa, Asien und Amerika wachsenden Sträuchlein aus der Familie der Ericaceen.

Die zerstreut stehenden, sehr kurz gestielten, an 3—$3^1/_2$ Cm. langen Blätter sind lineal, ganzrandig, am Rande umgerollt, auf der gewölbten Oberseite kahl, glänzend-dunkelgrün, netzaderig-runzelig, an der rinnig-vertieften Unterseite gleich den jungen Zweigen rothbraun-filzig, frisch lederartig, getrocknet starr, brüchig. Die langgestielten Blüthen mit 5zähnigem Kelch und weisser (beim Trocknen braun werdender) regelmässiger Blumenkrone stehen in einer endständigen Doldentraube. Das Kraut hat einen eigenartigen aromatischen Geruch und einen bitterlich-gewürzhaften und etwas zusammenziehenden Geschmack. Neben einem eisengrünenden Gerbstoff (Leditansäure), Harz und Ericolin, enthält es als wichtigsten Bestandtheil ein ätherisches Oel, welches, von der Vegetationsepoche abhängig, in wechselnden relativen Mengen aus einem festen krystallinischen und einem flüssigen Antheil besteht. *Trapp* (1868) erhielt aus frischen Blättern ca. 0,2% einer halbfesten, krystallinischen, hellgelben Masse von durchdringendem und betäubendem Geruch und brennend-scharfem Geschmack, welche durch Abpressen des flüssigen Oeles ein Stearopten in feinen atlasglänzenden Krystallnadeln (Ledumkampher) lieferte.

Das Kraut soll in grösseren Gaben narcotische Eigenschaften besitzen; es ist jetzt noch in manchen Ländern offic. und wird vorzüglich gegen Keuchhusten, auch wohl als Diureticum und Diaphoreticum (besonders im Infus. 5,0—15.0 : 100,0—200,0) verordnet. Früher war das Kraut selbst oder eine daraus bereitete Tinctur als Mittel

zur Vertreibung von Bettwanzen, Motten und anderem Ungeziefer (daher Wanzen- oder Mottenkraut) benützt.

Die länglichen oder länglich-eiförmigen Blätter des in Nord-Amerika wachsenden Ledum latifolium Ait. (L. Groenlandicum Retz) finden in ihrer Heimat eine dem chinesischen Thee ähnliche Verwendung (Labrador- oder St. James-Thee).

Folia Gaultheriae, Gaultheriablätter, Canada-Thee, Mountain-Tea, von Gaultheria procumbens L., einem kleinen, gleichfalls zu den Ericaceen gehörenden Sträuchlein in Nord-Amerika von Canada bis Virginien. Kommen, mit Aststückchen gemengt, fest gepresst, in parallelepipedischen Kuchen in den Handel, sind kurz gestielt, an 2—4 Cm. lang, eirund, verkehrt-eiförmig bis länglich, am ungerollten Rande entfernt und seicht gesägt, etwas glänzend bräunlich- oder röthlichgrün, kahl, geruchlos, von Anfangs herbem, dann eigenthümlich aromatischem Geschmack. Nicht selten finden sich der Handelswaare beigemischt die Blätter der nahe verwandten Gaultheria Shallon Pursh. In Nord-Amerika verwendet man die Blätter als Surrogat des chinesischen Thees und als Arzneimittel (im Infus. gegen Asthma, als Diureticum etc.), vorzüglich aber zur Bereitung eines ätherischen Oeles durch Destillation im Grossen, des sog. Wintergrünöles (Oil of Wintergreen), Oleum Gaultheriae.

Dieses ist frisch farblos oder grünlich, wird aber bald röthlich, hat ein spec. Gew. von 1,17—1,19, löst sich wenig in Wasser, leicht in Alkohol und Aether, besitzt einen eigenartigen angenehmen Geruch und einen süsslich-gewürzhaften und scharfen Geschmack. Seine wässerige oder verdünnt-alkoholische Lösung wird durch Eisenchlorid tief violett gefärbt. Es ist ein Gemenge von ca. $^9/_{10}$ Methylsalicylsäure (Gaultherinsäure) und $^1/_{10}$ Gaultherilen, einem nach Pfefferöl riechenden, farblosen, dünnflüssigen Terpen. Die Ausbeute an Oel beträgt durchschnittlich ca. $^1/_2\,\%$.

Ein gleiches Oel geben auch mehrere ostindische Gaultheria-Arten (G. punctata und leucocarpa), sowie Andromeda Lechenaultii und häufig kommt unter dem Titel des Wintergreenöles das in Nord-Amerika aus der Rinde der in feuchten Wäldern von Neu-England bis Illinois häufig wachsenden Betula lenta L. im Grossen fabricirte ätherische Oel, Oleum Betulae lentae, vor, welches nach *Pettigrew* (1883) ganz aus Methylsalicylsäure besteht und kein Terpen (wie das Gaultheriaöl) enthält.

Das Wintergreenöl findet in den Vereinigten Staaten Nord-Amerikas eine ausgedehnte ökonomische und technische Verwendung als Parfum, besonders für Seifen und als Arzneimittel, in neuester Zeit besonders als Antisepticum (wegen seines Gehaltes an Salicylsäure), in welcher Richtung es auch in Europa (besonders von Frankreich aus), unter anderem auch als Wundverbandmittel (in $2^1/_2\,\%$ spirit. Sol.) empfohlen wurde. Eine sehr verdünnte, mit Hilfe von etwas Alkohol bereitete wässerige Lösung gibt ein ganz treffliches Mundwasser ab.

212. Semen Myristicae, Nux moschata, Muskatnuss, Ph. A. et Germ., und **Macis**, Arillus Myristicae, Muskatblüthe, Macis, Ph. A. Die Samenkerne, bezw. der Samenmantel von Myristica fragrans Houtt., einem schönen immergrünen, auf den Molukken und im westlichen Theile von Neuguinea einheimischen, besonders auf den Banda-Inseln cultivirten Baume aus der Familie der Myristicaceae.

Der mit einer knöchernen Schale versehene Samen des Muskatbaumes ist von einem fleischigen, karminrothen, nach aufwärts in flache bandförmige Zipfel gespaltenen Samenmantel (Arillus) bedeckt, welcher, sorgfältig abgelöst und getrocknet, die sogenannte Muskatblüthe oder Macis des Handels darstellt. Er ist alsdann flachgedrückt, mit einer rundlichen Oeffnung in seinem nicht zerschlitzten glockenförmigen Grunde, steif, zerbrechlich, zum Theil schon zerbrochen, von orangegelber Farbe, fettglänzend, durchscheinend, von einem angenehmen aromatischen Geruch und feurig-gewürzhaftem Geschmack. Enthält als wichtigsten Bestandtheil ein ätherisches Oel (4—$9\,\%$), Oleum aether. Macidis (s. w. unten).

Die von der knöchernen Schale befreiten getrockneten Samenkerne, die sogenannten Muskatnüsse, sind eirund, an der Oberfläche netzaderig-runzlig, bräunlichgrau, gewöhnlich von Kalk weiss bestäubt (da man sie vor dem Trocknen in Kalkmilch einlegt, angeblich um ihre Keimkraft zu zerstören), an einem Ende den Nabel, am anderen den Hagelfleck und zwischen beiden, an der etwas abgeflachten Seite den Nabelstreifen zeigend. Der grösste Theil des Kernes wird von einem ölig-fleischigen, grauweissen, von den braunen Fortsätzen der inneren Samenhaut durchsetzten und dadurch marmorirten Eiweisskörper gebildet; in seinem Grunde liegt, dicht am Nabel, der ansehnliche, meist

jedoch stark geschrumpfte Keim. Der Geruch der Muskatnuss ist, gleich wie jener der Macis, sehr angenehm aromatisch, der Geschmack feurig gewürzhaft. Beide sind bedingt durch ein ätherisches Oel (2—3%), welches im Wesentlichen mit dem Macisöl übereinzustimmen scheint. Die Muskatnuss enthält ferner Fett (ca. 25%), welches durch Auspressen gewonnen, als Oleum Myristicae expressum (pag. 168) offic. ist, Stärkmehl, Farbstoff, Eiweisssubstanzen etc.

Mitscherlich's Versuchen (1848) zufolge erzeugt das ätherische Muskatnussöl bei längerer Einwirkung auf die Haut schwaches Brennen und Röthung. In der Quantität der Wirkung bei interner Einführung stellt er es dem Zimmtöle ungefähr gleich; 8,0 tödteten ein Kaninchen in 5 Tagen, 4,0 hatten nur eine mehrtägige Erkrankung zur Folge.

Als die wichtigsten Vergiftungssymptome werden hervorgehoben: frequenter und starker Herzschlag, etwas beschleunigtes Athmen, anfangs Unruhe, dann Muskelschwäche, keine oder geringe Verminderung der Sensibilität, Hämaturie, Abnahme der Stärke des Herzschlages, Dyspnoe, Sinken der Temperatur in den extremen Theilen, Tod ohne Krämpfe.

Beim Menschen wirkt die Muskatnuss selbst, in kleinen Gaben, als Stomachicum. Grosse Gaben können narcotische Erscheinungen hervorrufen. Die älteren, zum Theil auf Selbstversuche gestützten Angaben in dieser Richtung (*Bontius*, *Cullen, Purkinje, Pereira* u. A.) werden durch neuere Beobachtungen (*Matthews, Barry*) bestätigt.

Cullen sah nach ca. 8,0 gepulv. Muskatnüsse in etwa 1 Stunde Schläfrigkeit und später tiefen Schlaf eintreten, nach 6 Stunden war noch Kopfschmerz und Schlaftrunkenheit vorhanden, am folgenden Tage der Betreffende aber wieder vollkommen hergestellt. *Purkinje* (1829) wurde nach 3 Nüssen, die er Nachmittags nahm, schläfrig, brachte den Nachmittag schlummernd, in angenehmen Träumen, zu; Abends noch kämpfte er zwischen Träumen und Wirklichkeit, wurde zeitweise ganz besinnungslos, worauf er die Nacht hindurch gut schlief. Der Fall, über welchen *Matthews* (1877) berichtet, betrifft ein 9jähriges Mädchen, das angeblich nach einer halben Muskatnuss soporös wurde und *Barry's* Mittheilung (1879) bezieht sich auf eine Wöchnerin, welche, nachdem sie im Laufe des Tages einen Aufguss von $1^1/_2$ Muskatnuss getrunken hatte, Abends über Eingenommenheit des Kopfes klagte, die sich zur Betäubung steigerte. Dem gegenüber sah *Fronmüller* (1869) bei einem gesunden Menschen nach einer Muskatnuss ausser leisem Summen im Kopfe, und selbst nachdem kurze Zeit später noch eine zweite Muskatnuss genommen worden war, keinerlei bemerkenswerthe Erscheinungen eintreten.

Semen Myristicae und Macis sind bekanntlich beliebte Gewürze; medicinisch werden sie selten für sich (zu 0,3—0,6 intern) als Stomachica und Carminativa, häufiger als geschmacksverbessernde Mittel verwendet; pharmaceutisch als Bestandtheile mehrerer zusammengesetzter offic. Mittel, u. zw. Semen Myristicae als Bestandtheil der Aqua aromat. spir., des Spir. aromatic. und des Electuar. aromatic. Ph. A., des Spir. Melissae compos. Ph. Germ., Macis als Bestandtheil der Aq. arom. spir. Ph. A.

Oleum Macidis, Macisöl, Ph. A. et Germ., farblos oder gelblich, dünnflüssig, in 6 Theilen Alkohol löslich. Es besteht der Hauptsache nach aus einem bei 160° siedenden Kohlenwasserstoff, Macen, der nach *Koller* identisch ist mit dem Kohlenwasserstoff des ätherischen Muskatnussöles (Ol. aether. Myristicae). Das rohe Oel soll daneben noch einen sauerstoffhaltigen Antheil enthalten.

Intern selten, zu 1—3 gtt. p. dos., im Elaeosaccharum. Extern als Zusatz zu Linimenten, Salben, Pflastern. Bestandtheil der Mixtura oleoso-balsamica.

213. Fructus Anisi stellati, Chinesischer oder echter Sternanis. Ph. A. Die getrockneten Sammelfrüchte von Illicium ani-

satum Lour., einer im südlichen und südwestlichen China einheimischen baumartigen Magnoliacee.

Jede Sammelfrucht besteht gewöhnlich aus 8 rosettenförmig an ein Mittelsäulchen befestigten, an der Bauchnaht meist klaffenden 1fächerigen, 1samigen, holzigen, zimmtbraunen Carpellen. Geruch und Geschmack anisartig.

Der Sternanis enthält 4—5% ätherisches Oel von der Zusammensetzung des Anisöles, neben etwas Zucker, Gummi etc. Seine hauptsächlichste Verwendung findet er als volksthümliches Carminativum im Aufgusse (besonders bei Kindern). Bestandtheil der Species pectorales und des Syrupus Sennae cum Manna Ph. A.

Er darf nicht verwechselt werden mit dem sog. Japanischen Sternanis von Illicium religiosum Sieb. (Skimmi der Japaner), einer in Japan und China wild und angepflanzt vorkommenden Art, welcher in den letzten Jahren in Europa eingeführt wurde und hier wiederholt zu Vergiftungen geführt hat. Die Früchte sind im Allgemeinen kleiner, leichter, weniger holzig, mehr lederartig, die Carpelle schärfer und zum Theil hackenförmig gespitzt, die Samen weniger zusammengedrückt und viele am Ende der Samenleiste (gegenüber dem Nabelende) mit einer knopfförmigen Verdickung versehen. Sie haben übrigens keinen anisartigen, sondern einen eigenthümlich balsamischen Geruch und schmecken anfangs scharf sauer, dann gewürzhaft, etwa an Cardamomen erinnernd und zuletzt bitter. *Eykmann* (1881) hat aus den Samen einen stickstofffreien krystallisirbaren, schwer in kaltem, leichter in heissem Wasser, in Aether und Chloroform, leicht in Alkohol und Eisessig löslichen Körper, Sikimin, dargestellt, welcher sehr giftig ist und ähnlich dem Pikrotoxin wirkt.

214. Fructus Anisi vulgaris, Anis. Die getrockneten Früchte von Pimpinella Anisum L., einer 1jährigen, im Oriente und Südeuropa einheimischen, in verschiedenen Ländern im Grossen angebauten Umbellifere.

Sie sind birnförmig, in Umrissen eiförmig, von den Seiten etwas zusammengedrückt, an 4 Mm. lang, graugrün und von kurzen Börstchen rauh, nicht in ihre Mericarpien zerfallen; jedes dieser letzteren zeigt 5 zarte Rippen, welche etwas heller gefärbt sind, als die 4 flachen mehrstriemigen Thälchen. Geruch und Geschmack angenehm aromatisch. Geben ca. 2—3% ätherisches Oel, welches aus 80—90% festem Anethol und 10—20% eines Gemenges aus flüssigem Anethol und einem dem Terpentinöl isomeren Terpene besteht.

Der Anis gehört zu den ältesten Gewürzen und Arzneimitteln. Besonders in der Volksmedicin steht er als Carminativum, Lactagogum, Emmenagogum und Expectorans im Ansehen. Er wird selten für sich zu 0,5—1,5 in Pulv. oder Infus. (5,0—15,0 : 100,0 Col.), meist nur als Zusatz zu Pulvern, Pillen, Species (Bestandtheil der Species laxantes Ph. A. und Sp. pectorales Ph. Germ.), als Zusatz zu Decocten (Decoct. Sarsaparillae compos. fort. Ph. A. et Germ.), als Pillenconspergens etc. verwendet.

Spiritus Anisi, Anisgeist, Ph. A. Destillat aus 5 Th. Anis, 20 Th. Spir. Vin. conc. und 30 Th. Aq. auf 30 Th. Intern für sich zu ½—1 Theel., häufiger als Corrigens zu flüssigen Arzneiformen und extern zu Einreibungen.

Oleum Anisi, Anisöl, Ph. A. et Germ. Stark lichtbrechend, farblos, von 0,98—0,99 spec. Gew., in allen Verhältnissen in conc. Alkohol löslich, von angenehmem Anisgeruch und Geschmack. Es tödtet rasch Läuse, Flöhe und Krätzmilben und wirkt nach *Strumpf* stärker giftig auf Kaninchen als Fenchelöl. Intern zu 1—3 gtt. im Elaeosaccharum; extern pur, in spirituöser Lösung, in Liniment- und Salbenform (1 : 10—20) zu reizenden Einreibungen, gegen Kopfläuse und Scabies.

Bestandtheil des Liquor Ammon. anisat. Ph. A. et Germ. und der Tinctura Opii benzoïca Ph. Germ.

215. Fructus Carvi, Kümmel. Die getrockneten Früchte von Carum Carvi L., einer einheimischen Umbellifere.

An 5 Mm. lange, von der Seite zusammengedrückte, kahle, meist in ihre Mericarpien zerfallene Spaltfrüchte. Jedes Mericarpium gekrümmt, mit 5 strohgelben, schmalen stumpfen Rippen und 1striemigen Thälchen. Geruch eigenthümlich, angenehm aromatisch; Geschmack beissend gewürzhaft. Hauptsächlichster Bestandtheil ist ein ätherisches Oel (4—6%), welches aus einem Gemenge von Carven und Carvol besteht.

Vielgebrauchtes Gewürz und Volksmittel wie Anis (Carminativum, Antispasmodicum, Galactagogum). Pharmaceutisch als Bestandtheil der Aqua carminativa (pag. 584) und zur Bereitung von

Spiritus Carvi, Kümmelgeist. Ph. A. Weingeistiges Destillat aus 5 Th. Fruct. Carvi mit 20 Th. Spir. Vin. conc. und 30 Th. Aq. auf 30 Th. Intern für sich zu ½—1 Theel., häufiger in Tropfen und Mixturen. Extern zu reizenden Einreibungen.

Oleum Carvi, Kümmelöl, Ph. A. et Germ. Blassgelb oder farblos, dünnflüssig, in der gleichen Gewichtsmenge conc. Alkohol löslich, von 0,910 spec. Gew. Intern zu 1—3 gtt. m. t. im Elaeosaccharum. Extern zu Einreibungen in Linimenten oder in weingeistiger Lösung.

Hierher gehört auch der als Gewürz und Volksmittel in beschränkterem Masse benützte Mutterkümmel (Römisch-Kümmel), Fructus Cumini, von Cuminum Cymium L., einer mediterranen Umbellifere, dessen nicht eben angenehm riechendes ätherisches Oel aus Cymol und Cuminol besteht.

216. Fructus Foeniculi, Fenchel. Die getrockneten Früchte von Foeniculum vulgare Gaertn. (Anethum Foeniculum L.), einer in Süd-Europa und Nord-Afrika einheimischen, bei uns cultivirt und verwildert vorkommenden Umbellifere.

Längliche, kahle, glatte, grüne oder bräunliche, mit strohgelben Rippen versehene, leicht in ihre Mericarpien zerfallende Spaltfrüchte. Jedes Mericarpium im Querschnitte 5seitig, mit 5 stark vorspringenden Rippen, von welchen die randenden stärker sind und mit einstriemigen Thälchen. Grössere Früchte, mit fast flügelartig vorspringenden strohgelben Rippen, sind der sog. Römisch-Fenchel, Fructus Foeniculi Romani, von Foeniculum dulce DC.

Der Fenchel besitzt einen angenehm aromatischen Geruch und einen süsslich-gewürzhaften Geschmack. Er gibt an 3% ätherisches Oel, welches ganz analog dem Anisöle aus Anethol und einem dem Terpentinöl isomeren Antheil besteht; daneben enthält er an 12% fettes Oel und an 2% Zucker.

Er ist als Gewürz und Arzneimittel, besonders als Expectorans, Carminativum und Galactagogum (im Infus. oder in Species) geschätzt. Meist wird er mit anderen Mitteln verordnet, nicht selten als Corrigens. Pharmaceutisch dient er als Pillenconspergens, als Bestandtheil der Aqua carminativa und Aq. aromat. spir. Ph. A., des Syrupus Sennae Ph. Germ., des Decoct. Sarsap. comp. fort., Pulvis Liquirit. compos. und der Species laxantes Ph. A. et Germ., sowie zur Bereitung der

Aqua Foeniculi, Fenchelwasser, Ph. A. et Germ. Intern für sich thee- bis esslw. und als Vehikel und Adjuvans für Mixturen; extern zu Augenwässern noch hin und wieder verschrieben. Bestandtheil des Elixir e succo Liquiritiae Ph. Germ.

Oleum Foeniculi, Fenchelöl, Ph. A. et Germ. Es ist ziemlich dickflüssig, farblos oder gelblich, von starkem Fenchelgeruch und süsslich-gewürzhaftem Geschmack, mit 0.96 spec. Gew., sehr leicht in conc. Alkohol löslich, abgekühlt Anethol in Krystallen ausscheidend. Intern zu 1—3 gtt. im Elaeosaccharum. Extern in alkohol. Lösung, in Salben und Linimenten zu Einreibungen.

Bestandtheil des Pulvis Magnesiae cum Rheo Ph. Germ.

217. Fructus Coriandri, Coriander. Ph. A. Die getrockneten Früchte von Coriandrum sativum L., einer mediterranen, bei uns angebauten Umbellifere.

Sie sind kugelig, mit ca. 4 Mm. Durchmesser, kahl, mit zusammenhängenden Mericarpien, im Innern einen Hohlraum einschliessend, an der Oberfläche röthlich- oder gelblichbraun, mit 10 schmalen glatten Nebenrippen und mit ebenso vielen, mit diesen wechselnden geschlängelten Hauptrippen, von angenehm aromatischem Geruch (die frischen Früchte riechen wanzenartig) und gewürzhaftem Geschmack. Geben bis 1% eines ätherischen und an 13% eines fetten Oeles.

Als Gewürz und medicinisch ähnlich dem Fenchel, aber im Ganzen seltener benützt.

Bestandtheil der Aqua carminativa und des Spir. aromatic. Ph. A.

218. Fructus Phellandrii, Wasserfenchel. Ph. Germ. Die getrockneten Früchte von Oenanthe Phellandrium Lam. (Phellandrium aquaticum L.), einer einheimischen sumpfliebenden Umbellifere.

Sie sind fast stielrund, im Umrisse eiförmig-lanzettlich oder länglich; jedes Mericarpium zeigt 5 breite, stumpfe, gleich den einstriemigen Thälchen röthlich- oder graubraune Rippen, von denen die randenden viel stärker als die übrigen sind. Geruch eigenthümlich, nicht angenehm, Geschmack scharf gewürzhaft. Enthalten ca. 1% eines ätherischen Oeles. *Homolle* und *Joret* stellten aus der Droge einen dem Apiol ähnlichen Körper, Phellandriol, dar.

Noch hin und wieder als Expectorans verordnet, meist im Infusum 5,0—15,0 : 100,0—200,0 Col. Früher auch gegen Lungenschwindsucht, Wechselfieber und andere Krankheiten benützt.

Fructus Anethi, Dillenfrüchte, von Anethum graveolens L., einer mediterranen, bei uns allgemein in Gärten angebauten Küchenpflanze aus der Familie der Umbelliferen. Eirund, sehr stark vom Rücken her zusammengedrückt, kahl und glatt, meist durchaus in die flachgedrückten, mit flügelartig verbreiterten Randrippen versehenen Mericarpien zerfallen, von angenehm gewürzhaftem Geruch und Geschmack, ca. 3% eines ätherischen Oeles gebend, welches aus Carvol und einem Kohlenwasserstoff zusammengesetzt ist. Volksthümliches Carminativum und Galactagogum.

Fructus Petroselini, Petersiliefrüchte, von der als Küchenpflanze allgemein bekannten Umbellifere Petroselinum sativum Hoffm. Eiförmige, von der Seite zusammengedrückte, graugrünliche, kahle Spaltfrüchte mit 5rippigen, leicht trennbaren Mericarpien, fadenförmigen Rippen und 1striemigen Thälchen, von starkem aromatischem Geruch und beissend-gewürzhaftem Geschmack, geben bis 2½% eines farblosen oder grünlichen ätherischen Oeles, welches der Hauptsache nach aus einem Terpen und Petersiliekampher besteht. Die Früchte enthalten ferner ein krystallisirbares Glycosid, Apiin, spaltbar in Zucker und Apigenin. Mit dem Namen Apiol haben *Homolle* und *Joret* (1849) eine aus den Früchten dargestellte farblose oder gelbliche Flüssigkeit von starkem Petersiliegeruche und beissendem Geschmacke bezeichnet und als Ersatzmittel des Chinins empfohlen. Dieses Präparat ist keine reine Substanz, sondern ein Gemenge von harzartigen Körpern und ätherischem Oel.

Die Petersiliefrüchte selbst spielen als Stomachicum, Carminativum und Diureticum wohl nur noch in der Volksmedicin eine Rolle, gleich dem Kraute (Herba Petroselini) und der Wurzel (Radix Petroselini), welche bekanntlich als Zuthat zu Speisen bei uns tägliche Verwendung finden.

Hierher gehören auch die Früchte, Blätter und die Wurzel der als Küchenpflanze bei uns allgemein cultivirten Sellerie, Apium graveolens L., welche im Volke als wirksame Diuretica im Ansehen stehen, die Wurzel auch als Aphrodisiacum, sowie das Kraut des Küchenkörbels, Cerefolium sativum Bess.

219. Radix Angelicae, Engelwurzel. Die getrocknete Wurzel von Archangelica officinalis Hoffm. (Angelica Archangelica L.), einer im nördlichen Europa einheimischen, bei uns hier und da cultivirten Umbellifere.

Kurzer, bis 6 Cm. dicker, fein geringelter Wurzelkopf, ringsum mit langen, einfachen, häufig untereinander verschlungenen oder zopfförmig zusammengedrehten, braunen Nebenwurzeln besetzt, am Querschnitte in der weisslichen Rinde mit radialen Reihen

von orangegelben Balsamcanälen, welche die Gefässöffnungen des gelblichen Holzes an Weite übertreffen.

Die Engelwurzel hat einen durchdringend gewürzhaften Geruch und Geschmack. Neben Amylum, Zucker, Spuren von Gerbstoff etc. enthält dieselbe, hauptsächlich als Bestandtheile eines bis 6% betragenden Balsams, ätherisches Oel (0,3—0,7%), Harz (Angelicaharz), Angelicasäure und Angelicin, einen krystallisirbaren, farb- und geruchlosen Körper von brennend-gewürzhaftem Geschmack, welcher mit dem von *Bödeker* in der Mohrrübe (Daucus Carota L.) gefundenen Hydrocarotin wahrscheinlich identisch ist.

Aerztlicherseits selten mehr (ähnlich dem Baldrian) verordnet (Infus. 5,0—15,0 : 200,0 Col.), meist nur als Volksmittel; pharmaceutisch als Bestandtheil von Electuarium aromaticum und Acetum aromatic. Ph. A., sowie von Spiritus Angelicae compositus Ph. Germ. (Destillat aus 16 Th. Rad. Angelicae, aa. 4 Th. Fruct. Juniperi und Rad. Valerianae, 75 Th. Spir. Vin. und 125 Th. Aq. auf 100 Th., welche mit 2 Th. Camphora versetzt werden.) Intern zu 0,5—1,0 (10—20 gtt.) p. d. m. t. für sich oder als Zusatz zu analeptischen und krampfstillenden Mixturen. Extern als Riechmittel, zu Einreibungen, Zusatz zu Bädern, Collutorien etc.

220. Radix Pimpinellae, Bibernellwurzel. Ph. Germ. Die getrocknete Wurzel von Pimpinella Saxifraga L. und Pimpinella magna L., einheimischen Umbelliferen.

Einfache, aussen gelbe oder gelbbraune, oben quergeringelte Wurzeln mit dicker, weicher, weisser Rinde und gelbem Holzkörper, von eigenthümlichem (frisch bocksartigem) Geruch und süsslichem, dann scharf gewürzhaftem Geschmack, neben Amylum, Zucker etc. hauptsächlich Harz und ätherisches Oel führend.

Einen aus dem alkoholischen Extract der Bibernellwurzel erhaltenen krystallisirbaren, in Wasser unlöslichen, schwer in Aether, leicht in Alkohol löslichen Körper von beissendem Geschmack (in alkoholischer Lösung) hat *Buchheim* (1872) als Pimpinellin bezeichnet.

Intern bei uns selten mehr als Expectorans in Species und Infusum (aus 5,0—15,0 auf 100,0 Col.); meist nur Volksmittel.

Tinctura Pimpinellae, Bibernelltinctur, Ph. Germ. (1 : 5 Spir. Vin. dil.). Intern zu 0.5—2,0 p. d. in Tropfen und Mixturen. Extern zu Collutor. und Gargarismen.

221. Radix Levistici, Liebstöckelwurzel. Ph. Germ. Die getrocknete Wurzel von Levisticum officinale Koch, einer angeblich in Gebirgen Mittel- und Süd-Europas wild wachsenden, sehr häufig in Bauerngärten cultivirten ansehnlichen Umbellifere.

Sie ist spindelförmig, häufig gespalten, aussen gelblichbraun, weich, zähe, etwas schwammig, von eigenthümlichem, durchdringend aromatischem Geruch und süsslichem, dann scharf gewürzhaftem und bitterem Geschmack, enthält ätherisches Oel (kaum 0,6% *Flückiger*) und Harz neben etwas Amylum, Zucker, Gummi etc.

Intern vorzüglich als Diureticum im Infusum (5,0—15,0 : 100,0 Col.), Macerat.-Aufguss, in Species, mit anderen ähnlich wirkenden Mitteln. Meist nur als Volksmittel benützt.

222. Radix Imperatoriae, Rhizoma Imperatoriae, Meisterwurzel. Ph. Germ. Der von den Nebenwurzeln befreite getrocknete Wurzelstock von Imperatoria Ostruthium L., einer in den Gebirgen Mittel- und Süd-Europas wild vorkommenden, sonst in Gärten cultivirten Umbellifere.

Er ist meist flachgedrückt, geringelt, grob-längsrunzelig und höckerig, an der Oberfläche schwärzlichbraun, besitzt einen starken, eigenthümlichen, aromatischen Geruch und beissend-gewürzhaften Geschmack; enthält hauptsächlich ätherisches Oel und Harz, aus welchem ein besonderer indifferenter, krystallisirbarer Körper von brennend-

gewürzhaftem Geschmack, Peucedanin (Imperatorin), dargestellt wurde; einen anderen krystallisirbaren Körper bezeichnete *Gorup-Besanez* als Ostruthin.

Die Meisterwurzel ist nur noch in manchen Gegenden als Volksmittel gebräuchlich.

Herba Damiana, Damiana, das getrocknete Kraut von Turnera aphrodisiaca L. F. Ward (1876) und Turnera diffusa Willd. (T. microphylla Desv.), krautigen oder halbstrauchigen Pflanzen aus der Familie der Turneraceen, von denen die erstere dem westlichen Mexico angehört, die letztere ausser in Mexico auch auf den Antillen und in Brasilien gefunden wurde.

Die bei uns im Handel vorkommende Droge besteht aus lineal-länglichen oder verkehrt-lanzettförmigen, stumpfen, gestielten, keilförmig in den Stiel verschmälerten, grob- und stumpf-, fast eingeschnitten-gesägten, dicklichen, graugrünen, sehr zerstreut behaarten Blättern, gemischt mit Stengelfragmenten, Blüthen (mit glockigem, 5spaltigem Kelch und orangegelber Blumenkrone) und Früchten (eirunden, dreiklappigen Kapseln). Geruch und Geschmack angenehm aromatisch, einigermassen citronenähnlich. Enthält ätherisches Oel (wie es scheint nicht über 0,2%), harzige Stoffe, Gerbstoff, Bitterstoff etc. Von Amerika aus als Tonicum, bei Dyspepsien und besonders als angeblich ausgezeichnetes Aphrodisiacum (im Infus. von 1 Theel. auf 1 Tasse heisses Wasser, als Extractum liquidum oder Tinctur) sehr angepriesen.

Herba Eriodyctii, „Yerba Santa", die getrockneten Blätter von Eriodyction glutinosum Benth. Var. β serratum, einer californischen Hydroleacee. Sie sind elliptisch-lanzettförmig, gesägt, dick, starr, brüchig, oberseits stark harzig-glänzend, hell- oder dunkelgrün, unterseits grau, grob-netzrunzelig mit dickem Primärnerven, schlingenbildenden Secundär- und ein grobes Netz bildenden Tertiärnerven, von gewürzhaftem, etwas bitterem, nachträglich süsslichem und kratzendem Geschmack, beim Kauen an den Zähnen haftend. Enthalten ätherisches Oel, scharfes Harz, Gerbstoff, Bitterstoff (*Ch. Mohr*). Das Harz soll der wirksame Bestandtheil sein. Besonders ein aus der Droge hergestelltes Fluidextract wird als Balsamicum bei verschiedenen Schleimhautaffectionen, namentlich bei Laryngitis gerühmt (Extr. Eriodyct. liquid. 6,0, Kal. carb. solut. 3,0, Syrup. simpl. 42,0. Tägl. 1—4 Theel.; *Bundy* 1883).

Nach *Rothrock* wird in Californien auch Eriodyction tomentosum Benth. als „Yerba santa" bezeichnet.

Folia Bucco, Bucco- oder Buchublätter, von mehreren Arten der Gattung Barosma (B. serratifolia Willd., B. crenulata Hook., B crenata Ktz., B. betulina Bartl.), kleinen Sträuchen aus der Familie der Rutaceen in Süd-Afrika.

Sie sind steif, dicklich, kurzgestielt, $1^1/_2$—4 Cm. lang und je nach der Stammpflanze rhombisch-verkehrt-eiförmig, eilanzettförmig, länglich bis lineal-lanzettförmig, hellgrün oder gelblich-grün, am flachen Rande gesägt oder gekerbt und sowohl in den Einschnitten des Randes, als auch an der Spitze und in der Fläche durch unter der Oberhaut im Mesophyll gelegene, ätherisches Oel führende Hohlräume durchscheinend punktirt. Geruch stark aromatisch, Geschmack gewürzhaft-bitterlich. Geben über 1% eines ätherischen Oeles von hellgelber Farbe und pfefferminzähnlichem Geruch, welches bei Abkühlung einen Kampher abscheidet. *Wayne* (1876) will in der Droge einen krystallisirbaren, in Salicylsäure überführbaren Körper gefunden haben.

Ursprünglich von den Eingeborenen in Süd-Afrika und dann von den europäischen Ansiedlern daselbst als Excitans und Stomachicum benützt, gelangten die Buchublätter zuerst 1821 über London nach Europa und werden hier besonders von englischen Aerzten als Diureticum und Diaphoreticum, bei chronischem Rheumatismus und Hautausschlägen, Blasen- und Urethralkatarrhen etc. intern zu 0,5—1,0 pr. d. in Pulvern, häufiger im Infusum (5,0—10,0 : 100,0 Col.), auch extern im Infusum zu Injectionen in die Harnröhre empfohlen und angewendet. Bei uns haben sie indess keine nennenswerthe Bedeutung erlangt.

Herba Rutae, H. Rutae hortensis, Gartenraute, Weinraute. Das getrocknete blühende Kraut von Ruta graveolens L., einer südeuropäischen, bei uns häufig in Gärten cultivirten halbstrauchigen Rutacee, mit gestielten, fast 3fach-fiederschnittigen, kahlen, gelbgrünen, dicklichen, durchscheinend-drüsig-punktirten Blättern mit spatelförmigen oder verkehrt-eiförmigen, am Rande feingekerbten Lappen und grünlich-gelben, in einer endständigen Trugdolde angeordneten, regelmässigen Blüthen. Riecht stark eigenthümlich, nicht angenehm balsamisch, der Geschmack ist gewürzhaft und etwas bitter. Gibt an $^1/_4$% eines dünnflüssigen ätherischen Oeles, welches ein Gemenge ist von einem Kohlenwasserstoff und einem sauerstoffhaltigen Antheil (Methylcaprinol) und enthält ausserdem einen glycosiden, gelben Farbstoff, Rutin, der auch in den

Kappern, den Blüthenknospen von Capparis spinosa L. (Familie der Capparideen) und in jenen von Sophora Japonica L. (Familie der Papilionaceen) vorkommt und durch verd. Säuren sich in Zucker und Quercetin spalten lässt. Er ist in der Raute von einem Harze und einem dem Cumarin sehr ähnlichen Körper begleitet.

Das ätherische Oel ist der Träger der örtlich reizenden, hautröthenden Wirkung der frischen Gartenraute, deren Saft, in grösserer Menge intern genommen, selbst zur tödtlichen Vergiftung führen kann. Man schreibt dem Kraute auch emmenagoge und abortive Wirkung zu. Es wurde früher als kräftiges Stomachicum, Antisepticum, Anthelminthicum und Emmenagogum etc., intern zu 0,5—1,5 p. d. m. t. in Pulvern, Pillen oder Infusum (5,0—10,0 : 100,0 Col.), auch wohl (das frische Kraut) als Presssaft, extern im Infusum in Clysmen als Anthelminthicum, zu Umschlägen bei septischen etc. Affectionen, das ätherische Oel, Oleum Rutae, intern zu 1—3 gtt. p. d. im Elaeosaccharum, weingeistiger Lösung etc., extern zu Einreibungen pur, in alkoholischer Lösung oder in Liniment- und Salbenform verwendet.

223. Flores Tiliae, Lindenblüthen. Die getrockneten Blüthenstände unserer einheimischen Lindenarten, Tilia grandifolia Ehrh. (Sommerlinde) und Tilia parvifolia Ehrh. (Winterlinde), 2—9blüthige Trugdolden darstellend, deren Blüthenstengel an ein lineal-längliches, ganzrandiges, bleich-grünlichgelbes, häutiges Deckblatt bis zur Mitte angewachsen ist, frisch von lieblichem Geruch und süsslich-schleimigem Geschmack, neben Schleim und Zucker geringe Mengen von ätherischem Oel und Gerbstoff enthaltend. Sehr häufig bei Erkältungskrankheiten als schweisstreibendes und als krampfstillendes Volksmittel, ähnlich den Hollunderblüthen (im Infus. aus 5,0—10,0 : 100,0—200,0 Col.), pharmaceutisch als Bestandtheil der Species laxantes St. Germain (pag. 531) verwendet.

224. Flores Rosae, Flores Rosarum incarnatarum, Rosenblumen. Die getrockneten Blumenblätter der allbekannten, aus dem Oriente stammenden, in zahlreichen Spielarten cultivirten Centifolie, Rosa centifolia L., von lieblichem Geruche und etwas herbem Geschmack, neben ätherischem Oel und rothem Farbstoff, Gerbstoff, Zucker etc. enthaltend; blos pharmaceutisch benützt zur Bereitung des officinellen Rosenhonigs, Mel rosatum. Nach Ph. A. werden einem filtrirten, heiss bereiteten Infus. aus 4 Th. Fl. Rosae mit 40 Th. Aq. 100 Th. Mel depur. beigemischt und zur Honigconsistenz eingedampft. (Nach Ph. Germ. 1 Th. Fl. Ros. mit 6 Th. Aq. 24 Stunden macerirt, die abgepresste Flüssigkeit zur Syrupconsistenz eingedampft, mit der 5fachen Menge Weingeist versetzt, dann filtrirt und nach Zusatz von 10 Th. Mel depur. auf 10 Th. eingedampft.) Besonders häufig zu Pinselsäften und als Zusatz zu Mund- und Gurgelwässern benutztes Präparat.

Die nicht offic. getrockneten Blumenblätter der im südlichen und stellenweise auch im mittleren Europa wild wachsenden, in zahlreichen Spielarten in unseren Gärten cultivirten Essigrose, Rosa Gallica L., die Essigrosenblumen, Flores Rosae Gallicae (Fl. Rosarum rubrarum), werden allgemein in Apotheken gehalten und zu Zahnpulvern, sowie als schmückender Zusatz zu allerlei Species, besonders zu Species fumales, verwendet.

225. Oleum Rosae, Oleum Rosarum, Rosenöl. Das in verschiedenen Gegenden, in Europa in grösstem Masse an der Südseite des Centralbalkans in Ostrumelien aus den Blumenblättern mehrerer Rosenarten und Varietäten durch Destillation gewonnene ätherische Oel.

Es ist blassgelb, klar, durchsichtig, etwas dickflüssig, von bekanntem lieblichen Geruch, hat ein spec. Gew. von 0,860, siedet bei 229° und löst sich bei etwa 22° in beiläufig 30 Theilen Alkohol und in conc. Essigsäure. Es ist ein Gemenge eines flüssigen, schwach rechtsdrehenden, übrigens nicht genauer erforschten sauerstoffhaltigen Antheiles, welcher allein der Träger des Geruches ist und eines geruchlosen, festen, bei etwas

niederer Temperatur (in gutem türkischen Rosenöle nach *Baur* schon bei 11—16° C.) in farblosen 6seitigen Blättchen sich ausscheidenden Kohlenwasserstoffes (Rosenölstearopten).

Lediglich pharmaceutisch als wohlriechender Zusatz zu Salben (Ung. leniens Ph. Germ., Ung. rosatum Ph. A.), Pomaden, Haarölen, Waschwässern und anderen cosmetischen Formen verwendet, sowie zur Bereitung des offic.

Rosenwassers, Aqua Rosae, durch Schütteln von 0,1 Ol. Ros. mit 400,0 warmen destill. Wassers und Filtriren Ph. A. (von 4 gtt. Ol. Ros. mit 1000,0 lauw. Wasser Ph. Germ.). Constituens und Geruchscorrigens für Augenwässer, Waschwässer, als Zusatz zu feineren Salben (Unguent. rosatum vel pomadinum Ph. A., pag. 174, U. emolliens Ph. A., pag. 50 und 177).

226. Caryophylli, Gewürznelken. Die getrockneten Blüthenknospen von Caryophyllus aromaticus L., einem ursprünglich auf den Molukken einheimischen, gegenwärtig in verschiedenen Tropenländern cultivirten Baume aus der Familie der Myrtaceen.

Seine in endständigen Trugdolden angeordneten Blüthen mit prächtig rothem Kelch und Unterkelch und milchweissen Blumenblättern werden im unentfalteten Zustande gesammelt und an der Sonne getrocknet, wodurch sie die charakteristische braune Farbe annehmen. Jedes Stück der Gewürznelken des Handels, von denen als die werthvollsten die Amboina-Nelken gelten, die bei uns gewöhnlichsten die Zanzibar-Nelken sind, besteht aus einem etwas zusammengedrückt-stumpf-4seitigen, nach abwärts verschmälerten Theil (Unterkelch), der an seinem oberen Rande 4 abstehende eiförmige, einwärts concave, steife Kelchzipfel trägt und in seinem oberen Abschnitte den 2fächerigen Fruchtknoten birgt; die Kelchzipfel umfassen den Grund eines gerundet-4seitigen gelbbraunen Köpfchens, welches aus den vier rundlichen, gegeneinander gewölbten und mit einander zusammenhängenden Blumenblättern gebildet wird, und die vertrockneten Staubgefässe, sowie den pfriemförmigen Griffel einschliesst.

Die Gewürznelken haben einen angenehm aromatischen Geruch und feurig-gewürzhaften Geschmack. Sie enthalten als wichtigsten Bestandtheil ein ätherisches Oel, von dem sie durchschnittlich 18% liefern. Es hat eine gelbliche oder braune Farbe, ein spec. Gew. von 1,04—1,06, mischt sich klar mit der gleichen oder auch grösseren Menge verd. Weingeistes und erweist sich als ein wechselndes Gemenge eines dem Terpentinöl isomeren Kohlenwasserstoffes mit einem sauerstoffhaltigen, als Eugenol (Nelken- oder Eugensäure) bezeichneten Antheil, der auch in mehreren anderen ätherischen Oelen (Piment, Culilabanrinde, Nelkenzimmt, Zimmtblätter etc.) nachgewiesen wurde. Es soll auch Salicylsäure enthalten *(Scheuch)*. Ein weiterer Bestandtheil der Gewürznelken ist das indifferente krystallisirbare Eugenin und das dem gewöhnlichen Kampher isomere Caryophyllin (3%), welches zuweilen an der Oberfläche der Gewürznelken als krystallinischer Anflug sich ausscheidet. Reichlich führen sie Gerbstoff (13%) und Schleim.

Die Gewürznelken kamen wohl schon im Alterthum als hochgeschätztes Gewürz und Arzneimittel nach den Mittelmeerländern. Sie gehören auch jetzt noch bekanntlich zu den beliebtesten Gewürzen; als Arzneimittel werden sie seltener für sich gleich anderen Mitteln dieser Kategorie als Stomachicum, häufiger als Adjuvans, Geruchs- und Geschmackscorrigens zu zahlreichen zusammengesetzten Präparaten (Bestandtheil des Acetum aromat., der Aq. aromat. spirituosa, des Electuar. aromat. Ph. A., des Spirit. Melissae comp., der Species aromat., der Tinct. arom. und Tinct. Opii crocata Ph. Germ.) benutzt. Ihre Wirkung ist hauptsächlich von dem ätherischen Oele abhängig, neben welchem auch der Gerbstoff unter Umständen in Betracht kommt.

Das ätherische Oel wirkt hautröthend; seine Dämpfe tödten kleine Insecten, besonders Fliegen; nach *Hoppe* macht es die Muskelsubstanz mürbe und hemmt die Flimmerbewegung. Von ihm ist abzuleiten die

(reflectorisch) vermehrte Speichelsecretion beim Kauen der Gewürznelken, die Anregung des Appetits und die Förderung der Verdauung durch kleine, die Beschleunigung der Circulation und die Störungen der Gehirnfunction nach grossen Gaben der Droge, während die bei anhaltendem Gebrauche derselben eintretende Verstopfung und Verdauungsstörung wenigstens zum Theile auf Rechnung des Gerbstoffes kommt.

Von den alten Aerzten waren die Gewürznelken als ein Mittel gegen Ansteckung hochgehalten, man gebrauchte sie in dieser Richtung als solche zu Räucherungen und zu zahlreichen zusammengesetzten Mitteln, von denen sich einzelne bis auf unsere Tage erhalten haben. In der That scheint ihnen, in Folge ihres ungewöhnlich hohen Gehaltes an ätherischem Oel, sowie an Gerbstoff, eine nicht unbedeutende antizymotische Wirksamkeit zuzukommen. Bekannt ist der Gebrauch, Tinte durch Zuthat von einigen Gewürznelken vor dem Schimmeln zu bewahren.

Die Gewürznelken intern zu 0,2—0,5 in Pulvern, Pillen, Bissen, Infusum (2,0—5,0 : 100,0 Col.); auch in toto als Kaumittel bei üblem Geruche aus dem Munde, bei Zahnschmerzen, hochgradiger Verdauungsschwäche. Extern als Zusatz zu aromatischen Umschlägen.

Oleum Caryophyllorum, Gewürznelkenöl. Intern zu 1—3 gtt. im Elaeosacchar., extern als Zusatz zu Salben, Pflastern, Zahn- und Riechmitteln, in weingeistiger Lösung zu reizenden Einreibungen etc. Bestandtheil der Mixt. oleos. bals. Ph. A. et Germ. und des Acetum aromaticum Ph. Germ.

Obsolet sind die sog. Mutternelken, Anthophylli, die länglich-eiförmigen, vom Kelche gekrönten, 1-fächerigen, einsamigen, aussen graubraunen Früchte des Gewürznelkenbaumes. Sie haben denselben, wenn auch weit schwächeren Geruch, wie die Gewürznelken.

227. Oleum Cajeputi, Cajeputöl. Ph. Germ. Aetherisches Oel, gewonnen im ostindischen Archipel, besonders auf der Insel Buru, durch Destillation aus den Blättern der dort häufig vorkommenden baumartigen Myrtacee Melaleuca Leucadendron L.

Es ist dünnflüssig, smaragdgrün, seltener gelblich, klar, von 0,925—0,930 spec. Gew., starkem kampferähnlichem Geruche und gewürzhaftem, anfangs brennendem, dann kühlendem und bitterem Geschmacke, in conc. Alkohol sehr leicht löslich; besteht grösstentheils aus Cajeputol (Cajeputen-Bihydrat). Die grüne Färbung soll von sehr geringen Mengen Kupfer (von der Destillation oder Aufbewahrung in kupfernen Gefässen stammend) bedingt sein; für gewöhnlich ist aber wohl diese Farbung durch ein chlorophyllhältiges Harz veranlasst. Durch wiederholte Destillation mit Wasser erhält man es vollkommen farblos (Oleum Cajeputi rectificatum).

Früher bei einer grossen Reihe der verschiedensten Krankheiten angewendet (als Analepticum, Antispasmodicum, Carminativum, Diaphoreticum, Antiparasiticum), ist das Cajeputöl gegenwärtig bei uns selten mehr medicinisch benützt. Intern zu 2—10 gtt. auf Zucker, in Wein etc. oder in Pulvern, Pillen. Extern häufiger, meist in spirit. Solut., in Liniment- und Salbenform zu reizenden Einreibungen (bei chronischem Rheumatismus, Lähmungen), zu Zahn- und Ohrtropfen (auf Baumwolle), zu Bepinselungen, Haarölen und Haarpomaden (bei Alopecie).

Folia Cheken, Cheken, die getrockneten, eirunden, eiförmigen bis elliptischen, an beiden Enden spitzen, ganzrandigen, feinrunzeligen, durchscheinend-drüsig-punktirten, steifen Blätter von Eugenia Chekan Molin. (Myrtus Ch. Spreng.), einer in Chile häufig wachsenden strauchartigen Myrtacee. Haben zerrieben einen schwachen, angenehm aromatischen Geruch, schmecken gewürzhaft-bitter und herbe und enthalten haupt-

sächlich ätherisches Oel, Harz und Gerbstoff. Ein Alkaloid ist darin nicht enthalten (*J. Hoehn* 1883).

Die Droge wird von verschiedenen Seiten als Tonicum, Balsamicum, Expectorans, Diureticum und Antisepticum gerühmt. Besonders bei Bronchitis, Blasenkatarrh und anderen Schleimhautaffectionen soll sie wirksam sein. Intern im Infus. (1 : 10 Aq.), als Fluidextract und Syrup. Extern im Infus. zu Injectionen und Inhalationen.

Dieselben Eigenschaften dürften wohl auch den sehr ähnlichen Blättern des bei uns allgemein als Topfpflanze gezogenen, aus Süd-Europa stammenden Myrtenstrauches, Myrtus communis L., zukommen.

228. Herba Meliloti, Steinklee. Das getrocknete blühende Kraut von Melilotus officinalis Desr., einer bekannten einheimischen Papilionacee.

Es hat 3zählige, von pfriemlichen Nebenblättchen begleitete Blätter, kleine, hochgelbe, in lockeren, nackten Trauben angeordnete Blüthen und kleine, eiförmige, querrunzelige, hellbraune oder strohgelbe Hülsen. Geruch angenehm, tonka-artig, Geschmack bitterlich-salzig. Enthält Cumarin, an Melilotsäure gebunden.

Als wohlriechender Zusatz zu Species und Pflastern. Bestandtheil der Species emollientes (pag. 160) und des Melilotenpflasters.

Emplastrum Meliloti, Ph. A. Einer Schmelze aus 20 Th. Cera flava, je 10 Th. Colophon. und Ol. Olivae, nach Hinzufügung von $2^1/_2$ Th. Ammoniacum und $6^1/_4$ Th. Terebinthina Veneta werden beigemischt 15 Th. Herba Meliloti in p. und je 1 Th. Herba Absinthii, Flores Chamom. vulg. und Fruct. Lauri in p.

Beliebtes Volksmittel, besonders zur Zertheilung von Drüsengeschwülsten.

Das oben erwähnte Cumarin, ***Cumarinum,*** ein krystallisirbarer Riechstoff, ist zuerst in den sog. Tonkabohnen, ***Semen Tonco,*** den Samen von Dipterix odorata Willd., einer im tropischen Süd-Amerika einheimischen baumartigen Leguminose, später auch, ausser in Melilotus-Arten, in mehreren anderen Pflanzen aus verschiedenen Familien aufgefunden worden, so im gemeinen Ruchgras, Anthoxanthum odoratum L., in dem allgemein bekannten, zum „Maitrank" benützten Waldmeister, Asperula odorata L. (Familie der Rubiaceen), in den nordamerikanischen Compositen Liatris odoratissima Michx. und Ageratum Mexicanum Sims., in den Blättern von Orchis fusca Jacq., Orchis militaris L. und anderen Orchideen, wie insbesondere auch in den als Bourbon- oder Faham-Thee bekannten Blättern der auf Mauritius und den Mascarenen schmarotzend auf Bäumen wachsenden Faham-Pflanze, Angrecum fragrans Du Pet. Th.

Das reine Cumarin bildet harte, farblose, rhombische Prismen von starkem, eigenartigem Geruche, welcher als ein sehr angenehmer, besonders vom welken Waldmeisterkraut allgemein bekannt ist. Es ist schwer in Wasser, leicht in Alkohol und besonders leicht in Aether, auch in Oelen löslich. Mit Kalilauge erwärmt, wird es unter Wasseraufnahme in die krystallisirbare Cumarinsäure verwandelt.

In Substanz schmeckt es gewürzhaft-bitter, etwas Brennen auf der Zunge und eine stark vermehrte Speichelsecretion erzeugend. Auf Thiere wirkt es bedeutend toxisch. Nach *Koehler* (1875) setzt es bei Kalt- und Warmblütern die Gehirnfunctionen, sowie die Reflexthätigkeit herab, wirkt betäubend, hypnotisch und anästhesirend, ähnlich dem Morphin, jedoch ohne Krämpfe hervorzurufen; es gehört zugleich in die Reihe der den Herzvagus und später die musculo-motorischen Ganglien des Herzens lähmenden echten Herzgifte. 0,05 in die Vene injicirt oder 0,08 intern eingeführt, tödteten Kaninchen von $1^1/_2$ Kilo Gewicht. Auf Menschen wirkt das Cumarin weit weniger heftig ein. In Selbstversuchen *(Malewsky, Berg)* bewirkten 4,0 nach 1 Stunde starkes Ekelgefühl, Erbrechen, Kopfschmerz, Schwindel, Schlafsucht etc. Nach *Halwachs* geht es in den Harn unverändert über, doch spricht die intensive Fluorescenz des Harnes nach dem Einnehmen von Cumarin für die Bildung cumarinsaurer Salze *(Buchheim).*

Die bis an 2% Cumarin liefernden, auf der fettglänzenden, schwarzen, grobnetzrunzeligen Oberfläche ihrer dünnen, leicht von den braunen, ölig-fleischigen Keimlappen ablösbaren Testa oft ganz mit Krystallen dieses Stoffes bedeckten, länglichen, flachgedrückten Toncasamen werden hauptsächlich nur als Parfum benützt.

Der Faham-Thee, ***Folia Faham,*** besteht aus den getrockneten, an 5—12 Cm. langen, linealen, ganzrandigen, vorne 2lappig ausgestutzten, am Grunde kurz-scheidig

zusammengelegten, parallelnervigen, etwas glänzenden, bräunlich-grünen oder hellbraunen, zähen, biegsamen Blättern der oben genannten Orchidee, von angenehmem, an Tonkabohnen oder Vanille erinnernden Geruch und gewürzhaftem, etwas bitterem Geschmack. Er kommt über Paris nach Europa und hat als Genussmittel (an Stelle des chinesischen Thees) und als Arzneimittel (unter Anderem gegen Schwindsucht) Anempfehlung und Anwendung gefunden.

Folia Cyclopiae, Honigthee, Buschthee (Bushtea, Birstea), die fast nadelförmigen, ganz umgerollten und dadurch halbstielrunden, ganzrandigen, dicken, kahlen, glänzend dunkelgrünen oder braunen Blätter, gemischt mit Aststückchen, Blüthen etc. von Cyclopia genistoides DC. und anderen Cyclopia-Arten, strauchigen, südafrikanischen Papilionaceen.

Geschmack etwas bitter, herbe und schwach aromatisch. Enthalten nach *H. G. Greenish* (1881) 2 Glycoside, das Cyclopin (spaltbar in Zucker und Cyclopiaroth) und Oxycyclopin (spaltbar in Zucker und Oxycyclopiaroth), von denen das erstere der Chinovagerbsäure nahe verwandt zu sein scheint, sowie eine in gelben Nadeln krystallisirbare, in Alkalien mit grünlicher Farbe unter schöner grüner Fluorescenz sich lösende Substanz, Cyclopiafluorescin. Das von *Würthner* (1872) angegebene Vorkommen von Coffeïn darin ist weder von *Greenish,* noch von *Flückiger* bestätigt worden.

Der Buschthee wird im Caplande gleich dem chinesischen Thee benützt. In der That hat sein wässeriger Aufguss einen schwachen, lieblichen Geruch und schmeckt derselbe, mit Zucker und Milch versetzt, ganz angenehm.

B. Neurotica alkoholica.

229. Spiritus Vini, Weingeist.

1. Spiritus Vini concentratus Ph. A., Spiritus Ph. Germ., Spir. rectificatissimus, Concentrirter Weingeist. Er sei wasserhell, farblos, von rein geistigem Geruch und Geschmack, neutraler Reaction und frei von jeder Verunreinigung mit Fuselöl; enthalte bei 15° C. in 100 Gewichtstheilen 87,2—85,6, in ebensoviel Raumtheilen 91,2 bis 90,0 Th. Alkohol. Spec. Gew. 0,830—0,834.

2. Spiritus Vini dilutus Ph. A., Verdünnter Weingeist. Eine Mischung von 1000,0 conc. Weingeist und 428,5 dest. Wasser, welche das spec. Gew. von 0,894—0,896 besitzt und in 100 Gew.-Thl. 61,0—59,9, in ebensoviel Raum-Th. 70—67,5 Th. Alkohol enthält. Spiritus dilutus Ph. Germ. ist eine Mischung von 7 Th. Weingeist mit 3 Th. Wasser, welche 67.5—69,1 Vol.-Proc. oder 59,8—61,5 Gew.-Proc. Alkohol enthält, von 0,892—0,896 spec. Gew.

Der Weingeist muss sich mit Wasser in jedem Verhältnisse, ohne trübe zu werden, mischen lassen. Zur Trockene verdunstet, darf er keinen Rückstand lassen, durch salpetersaure Silberlösung darf er weder eine Färbung, noch eine Trübung erzeugen; erstere darf sich auch weder auf Zusatz von Schwefelwasserstoff, noch Ammoniak einstellen. Nach Zusatz von einigen Tropfen Kaliumhydroxydlösung auf $^1/_{10}$ des früheren Volums verdunstet und dann mit Schwefelsäure angesäuert, darf der Weingeist keinen Geruch nach Fuselöl entwickeln. Werden in einem Proberöhrchen gleiche Volumina Schwefelsäure und Weingeist vorsichtig übereinander geschichtet, so darf sich zwischen beiden Flüssigkeiten keine rosenrothe oder braune Zone bilden (Runkelrübenspiritus). Vermischt man nach Ph. Germ. 10.0 Weingeist mit 20 gtt. Kaliumpermanganatlösung, so darf die rothe Flüssigkeit ihre Farbe erst nach längerer Zeit (20 Minuten) in Gelb verändern (Methylalkohol).

3. Spiritus Vini Cognac Ph. A. et Germ., Cognac. Destillationsproduct des Weines (s. w. u.); eine klare gelbliche oder braungelbe Flüssigkeit von angenehm geistigem Geruch und Geschmack; soll frei von Fuselöl sein, neutral reagiren und bei einem spec. Gew. von 0,920—0,925 in 100 Gew.-Th. 45—50 Gew.-Th. wasserfreien Weingeist enthalten.

Ein vollkommen wasserfreier absoluter Alkohol ist im Handel nicht zu haben. Die beste unter der Bezeichnung absoluter Alkohol (Alkohol absolutus venalis) verkäufliche Waare enthält 99 Vol.-Proc. (oder 98,38 Gew.-Proc.) wasserfreien Alkohol und zeigt ein spec. Gew. von 0,800. Als Spiritus Vini alkoholisatus wird ein Weingeist von 95—96 Vol.-Proc. Alkohol und 0,813 spec. Gew. verkauft.

Das Vorkommen, die Entstehung und Herkunft des Aethylalkohols kann als bekannt vorausgesetzt werden.

Der Weingeist wird im Grossen fabriksmässig, theils aus verschiedenen bereits Alkohol führenden Flüssigkeiten (Traubenwein, Obstwein etc.), theils aus an Zucker reichen Rohstoffen (Rückständen der Rüben- und Rohrzuckerfabrikation, verschiedenen Früchten, wie Pflaumen, Kirschen etc.), theils endlich aus stärkmehlreichen Vegetabilien (Kartoffeln, Cerealienfrüchten) nach vorausgegangener Umwandlung des Amylums in der Maische zu Dextrin und Traubenzucker und Vergährung, durch Destillation gewonnen. Die auf diesem Wege erhaltenen, als Genussmittel, zum Theil auch zu medicinischen Zwecken verwendeten Flüssigkeiten werden im Allgemeinen als Branntwein bezeichnet. Je nach dem Material, aus welchem sie gewonnen sind, unterscheidet man zahlreiche Sorten, welche in Bezug auf ihren Gehalt an Alkohol (40—60%) und ihren durch verschiedene bei der Gährung aus dem Rohmaterial neben Aethylalkohol sich bildende und bei der Destillation übergehende Substanzen (Säureäther, Aldehyde und Alkohole der Fettreihe, namentlich Essigsäure-, Buttersäure- und Oenanthäther, dann Propyl-, Butyl- und Amylalkohol oder Kartoffelfuselöl) bedingten Geruch, sowie Beigeschmack sehr variabel und mit verschiedenen Namen belegt sind.

Die bekanntesten dieser Branntweinsorten sind *a)* der offic. Cognac, dessen alkoholreichere Sorten auch als Franzbranntwein (Spiritus Vini Gallicus) bezeichnet werden, und welcher sehr häufig ein durch Mischen von gewöhnlichem Weingeist mit Wasser unter Zusatz von etwas Caramel und Oenanthäther hergestelltes Kunstproduct darstellt, *b)* der Arac (Spiritus Oryzae), in Ostindien durch Destillation aus vergohrenem Reis oder Palmsaft gewonnen, mit einem Alkoholgehalt von ca. 60 Vol.-Proc. und spec. Gew. von 0,914—0,918, *c)* der Rum (Spir. Sacchari), besonders in Westindien und Süd-Amerika aus vergohrenen Rohrzuckerrückständen hergestellt, mit einem Gehalt von ca. 49—51 Vol.-Proc. Alkohol, sehr häufig gleich dem Arac ein Kunstproduct, *d)* der aus Mais oder Gerste erhaltene, besonders in Grossbritannien und Nord-Amerika viel verbrauchte Whisky mit 42—60 Vol.-Proc. Alkohol, *e)* der Kornbranntwein (Spir. Frumenti), aus Roggen, *f)* der Kartoffelbranntwein, aus Kartoffeln fabricirt, mit 40—54 Vol.-Proc. Alkohol, *g)* der Wachholderbranntwein (Gin, Genever), aus Wachholderbeeren, *h)* der Kirsch- und Pflaumenbranntwein, aus Kirschen, resp. Pflaumen, mit einem Alkoholgehalt von ca. 48—55 Vol.-Proc., *i)* der in unseren Alpengegenden aus der Wurzel von Enzian-Arten (Gentiana lutea besonders) dargestellte Enzianbranntwein u. a. m. Als Liqueure bezeichnet man Mischungen aus Branntweinsorten mit Zucker und verschiedenen aromatischen oder bitteren Pflanzenstoffen, deren Alkoholgehalt sehr variabel ist und im Allgemeinen zwischen 30—60 Vol.-Perc. beträgt. Feinere Liqueure führen auch wohl den Namen Rosoglio.

Die Darstellung mittelst Destillation unterscheidet den Branntwein vom Wein, Obstwein und Bier, durch Gährung der betreffenden Muttersubstanzen (Trauben, Obstarten, Malz) ohne nachfolgende Destillation hervorgegangene, als Genussmittel verwendete Flüssigkeiten, welche ebenfalls wechselnde Mengen von Aethylalkohol neben verschiedenen anderen Stoffen gelöst enthalten.

Der Alkoholgehalt beträgt bei natürlichen Traubenweinen 6 bis 16 Vol.-Proc. (nach *Koenig* bei geringeren Landweinen 6 - 9, bei mittelstarken 8—11, bei guten 10—14, bei alten starken Weinen 12—16%). Südliche Weine (spanische, italienische, griechische) sind im Allgemeinen alkoholreicher (15—20%). Jeder natürliche Wein enthält kleine, der Zersetzung entgangene Mengen (0,1—0,4%) Traubenzucker und (ca. 0,6—1,5%) Glycerin; seine saure Reaction wird veranlasst durch geringe Quantitaten von freier Bernsteinsäure (0,08% im Mittel), Essigsäure (0,06% im Mittel), unter Umständen auch von Aepfelsäure, sowie, und zwar hauptsächlich von saurem weinsauren Kali. Der Säuregehalt des Weines beträgt 0,4 bis 0,8% (*Koenig*). In Wein sind auch geringe Mengen von Eiweissstoffen (0,1 bis 0,2% im Mittel nach *Koenig*) enthalten und für Rothwein kommt auch ein geringer Gehalt von Gerb- und Farbstoff (0,09—0,4%) in Betracht. Die Quantität des Extracts, worunter man die Summe der im Wein enthaltenen nicht flüchtigen, nach dem Eindampfen und Trocknen bei 100° C. zurückbleibenden Substanzen begreift, schwankt bei normal zusammengesetzten Weinsorten zwischen 1,5—4% (beträgt im Mittel 2%), ihr Aschengehalt zwischen 0,12—0,3%. Die Asche macht etwa $^1/_{10}$ des Gesammtextracts aus (mit $^3/_5$ Kali und fast $^1/_5$ Phosphorsäure). Der allen Weinen zukommende

eigenartige Geruch wird durch den sog. Oenanthäther (Gemenge von Caprin- und Caprylsäureäther) bedingt; verschiedene, noch nicht näher bekannte Aetherarten sind als Ursache des specifischen Geruches bestimmter edler Weine, der sog. Blume (Bouquet), anzusehen.

Nicht natürliche Weine, sondern Kunstproducte, Kunstweine, sind die Süss- und Schaumweine. Zu den Süssweinen, welche dicke zuckerreiche Weine darstellen, denen behufs ihrer Haltbarkeit und Transportfähigkeit Alkohol zugesetzt wurde, gehören unter Anderem der Sherry-, Malaga-, Madeira-, Portwein und andere südliche Weine, der Tokayer und Ruster Ausbruch etc. mit hohem Extract-, resp. Zuckergehalt (bis über 26%, resp. bis über 22%) und starkem Alkoholgehalt (11—23%). Von den Schaumweinen ist der Champagner (im Allgemeinen hergestellt aus Most unter Zusatz von Zucker und Cognac mit Unterbrechung der Gährung etc.) der bekannteste. Derselbe ist neben hohem Zucker- und Alkoholgehalt (8—12%, resp. circa 12 Vol.-Proc.) durch den Gehalt an Kohlensäure (6—7 Vol.-Proc.) ausgezeichnet.

Die in manchen Gegenden aus verschiedenen zucker- und säurereichen Früchten (Aepfeln, Birnen, Stachel-, Johannisbeeren etc, s. pag. 325) analog den Traubenweinen gewonnenen Obstweine haben medicinisch eine geringere Bedeutung; der bekannteste von ihnen, der Apfelwein (Cider), enthält mehr Extract (3½—5%) und Zucker (2 bis 3%), weniger Alkohol (5—7 Vol.-Proc.), als gewöhnlicher natureller Traubenwein.

Zu arzneilichen Zwecken wird nur edler Weisswein (Vinum generosum album), edler Rothwein (Vinum generosum rubrum) und zu bestimmten offic. Präparaten (Vina medicata) Malagawein, Vinum Malagense Ph. A. und Xereswein (Sherry), Vinum Xerense Ph. Germ. genommen.

Das Bier (Cerevisia), bekanntlich ein durch alkoholische Gährung (ohne Destillation) aus Gerstenmalz, Hopfen, Hefe und Wasser fabricirtes und noch in einem gewissen Stadium der Nachgährung befindliches Getränk, enthält, nach einigen 100 Analysen verschiedener Biersorten, ausser Aethylalkohol (in schwachen Biersorten 2,5 bis 3,5 Vol.-Perc., in starken 4—6 Vol.-Proc., im englischen Porter und Ale bis 10 Vol.-Proc.) in gewöhnlichen leichten und Lagerbiersorten Kohlensäure (0,1—0,5%), Zucker (0,3—1,94), Dextrin (1,5—8,3%), Eiweissstoffe (0,02—1,98% im peptonisirten Zustande), Säuren und zwar ausser Kohlensäure auch Milchsäure (0,08—0,7) neben Spuren von Essig- und Bernsteinsäure, Glycerin (0,07—0,4%), Bestandtheile des Hopfens (Hopfenbitter, Harze) und Salze (vorzüglich phosphorsaure Alkalien). Die Gesammtmenge des Extracts beträgt je nach der Sorte ca. 2—9%. (Vergl. *J. König*, Chem. Zusammens. der menschl. Nahrungs- u. Genussm. 3. Aufl. 1889). Massgebend für die Qualität des Bieres ist das richtige Verhältniss zwischen dem Alkohol- und Extractgehalte (1 : 1,5—1,75 in besseren Bieren). Als Surrogat des Hopfens werden nicht selten verschiedene, stark bitter schmeckende indifferente, nicht ganz unschädliche oder selbst giftige Substanzen, wie Wermuth, Fieberklee, Enzian, Bitterholz, Aloe, Coloquinten, auch Pikrinsäure, Brechnuss und Kokkelskörner (in englischen Bieren) zugesetzt. Schwach gehopfte Biere, wie auch solche von geringem Extractgehalte werden mit Glycerin versetzt, durch das sie haltbarer werden, besser schäumen und auch am Geschmack gewinnen.

Genuss hefehaltigen Bieres führt leicht zu Magencatarrh und Durchfall, welche nur langsam sich zurückbilden. Hefetrübes Bier wirkt in künstlicher Verdauungsflüssigkeit weit mehr als gutes (durch die Extractivstoffe) hemmend auf die Lösung des Fibrins (*N. P. Simanowsky* 1886). Vermöge seines grösseren Gehaltes an Eiweissstoffen und Kohlehydraten erhält das Bier die Bedeutung eines directen Nährmittels, durch den Gehalt an Bitterstoff jenen eines Tonico-Amarum.

Hervortretender noch ist die Bedeutung als Nährmittel von zwei, in neuer und neuester Zeit in die Therapie eingeführten, aus der Milch verschiedener Hausthiere hergestellten alkoholartigen Getränken, des Kumyss und des Kefyr.

Kumyss, Milchwein, ist ein durch Gährung aus der zuckerreichen Stutenmilch (durch Zusatz von fertigem Kumyss) in den Steppen Südostrusslands und Mittel-Asiens hergestelltes, noch in Gährung begriffenes, von den betreffenden Nomadenvölkern als tägliches Genussmittel benütztes alkoholisches Getränk von weisslicher Farbe, angenehm säuerlichem und prickelndem Geschmack und 1,0057 bis 1,017 spec. Gew. *(Moser)*. Bei uns bereitet man aus abgerahmter Kuhmilch unter Zusatz von Milch- und Traubenzucker ein ganz analoges Präparat (Kuh-Kumyss). Im Mittel enthält der Kumyss (in Proc.) 87,88 Wasser, 1,59 Alkohol, 1,06 Milchsäure, 3,76 Zucker, 2,83 Casein (durch die Gährung in eine peptonartige Modification übergeführt), 0,94 Fett, 0,88 freie Kohlensäure und 1,07 Aschenbestandtheile *(Koenig)*. Mit der Dauer der Gährung nimmt der Gehalt an Alkohol, Milchsäure und freier Kohlensäure stetig zu, während der Zucker dabei allmälig schwindet *(Biel)*.

An Stelle des Kumyss ist in neuester Zeit der Kefyr, ein Nationalgetränk der Gebirgsbewohner des nördlichen Kaukasus, getreten, bereitet aus Kuhmilch (Schaf- oder Ziegenmilch) durch Zusatz eines eigenthümlichen Ferments, das gleichfalls Kefyr heisst, im Handel auch unter der Bezeichnung Kefyrkörner oder Milchpilze vorkommt. Es bildet gelbliche, ovale, stecknadelkopf- bis erbsengrosse, im Wasser aufquellende, aus Bacterien, Hefezellen und leptothrixartigen Gebilden bestehende Körner oder aus solchen zusammengeflossene traubige Massen. In die Milch gebracht, bewirken sie in derselben Alkoholgährung, wobei erstere durch Säurebildung allmälig dicker und von der entstehenden Kohlensäure schäumend wird; das Casein ist emulsionartig darin vertheilt. Bei 12—14° R. bildet sich ein weniger saures Getränk mit grossem Gehalte an Kohlensaure und Alkohol, welcher bei 16—18° unter Zunahme der Säure abnimmt (*Podwysotzki* 1884); doch soll auch ohne jenes Ferment ein Gemenge von gewöhnlicher saurer Milch mit 8—10 Th. kalter gekochter Milch, in einer Flasche bei 18° R. öfter geschüttelt, ein dem Kefyr identisches Getränk mit Kohlensäure, Milchsäure, Alkohol und Pepton liefern (*Lewy* 1886).

Der Kefyr ist eine dem Kumyss ganz ähnliche, von diesem durch besseren, der Buttermilch ähnlichen Geschmack sich auszeichnende Flüssigkeit, welche in ihrer Heimat in hohem Ansehen als Nähr-, Genuss- und Heilmittel steht. Nach mehreren Analysen von *A. Ssadowen* (1883) enthält er 2,5 bis nahezu 3% Casein, 0,4—0,7% Albumin, 0,02—0,04% Peptone (im Ganzen 3,3—3,45% Eiweissstoffe), 1,2—3,8% Zucker, 0,3 bis 1,5% Alkohol und 0,9—1,5% Milchsäure. Im Vergleiche zum Kefyr enthält Kumyss weniger Milchsäure, dafür mehr Alkohol und Kohlensäure; daher stärker schäumend.

Neuestens (1887) berichtete *Marloth* über Omeire, ein bei den Hereros in Süd-Afrika gebräuchliches, sehr alkoholarmes, dem Kumyss und Kefyr analoges, durch Gährung aus Milch hergestelltes Getränk.

Auf der unversehrten äusseren Haut erzeugt der Weingeist bei ungehinderter Verdunstung Empfindung von Kälte, Erblassen der Applicationsstelle, in Folge Contraction der Gefässe und Verminderung der Schweisssecretion. Wird die Verdunstung gehindert, so treten Erscheinungen örtlicher Reizung: Wärmegefühl, Brennen, Röthung auf und bei intensiverer Einwirkung kommt es zur Entzündung, unter Umständen selbst mit Blasenbildung.

Auf Schleimhäuten, Wund- und Geschwürsflächen wirkt er je nach seiner Concentration mehr oder weniger reizend, entzündungserregend, selbst ätzend. Daher bei interner Einführung Gefühl von Wärme, Brennen, begleitet von einem Gefühle des Zusammenziehens und Schrumpfens im Munde und Schlunde; Wärmegefühl, resp. Brennen im Magen, nach grossen Mengen in conc. Zustande heftige Schmerzen und alle Erscheinungen einer mehr oder weniger intensiven Gastritis.

Mit absolutem Alkohol vergiftete Thiere zeigten im Oesophagus und Magen Erscheinungen der Entzündung und Anätzung der Schleimhaut. Nach der Injection von ca. 30,0 in den Magen gingen Kaninchen rasch zu Grunde unter den Erscheinungen von hochgradigem Collaps, wie bei anderen Magenverätzungen *(Mitscherlich)*.

Diese örtlichen Wirkungen des Alkohols stehen im Zusammenhange mit seiner Eigenschaft, Eiweisskörper zu fällen und, wenigstens insoweit es sich um absoluten oder stark conc. Alkohol handelt, wasserentziehend auf die Gewebe zu wirken, welche Eigenschaft man bekanntlich in ausgedehntem Masse zur Conservirung anatomischer, zoologischer Präparate etc. verwerthet.

Die fäulniss- und gährungshemmende Wirkung des Alkohols tritt aber auch unter Umständen zu Tage, wo an eine Coagulation der Eiweisstoffe und an Wasserentziehung durch denselben nicht zu denken ist. So ist schon der bei der Gährung z. B. des Mostes allmälig entstandene Alkohol im Stande, hemmend und schliesslich sistirend auf den weiteren Fortgang des Gährungsprocesses einzuwirken, wohl in Folge eines den Stoffumsatz in den Gährungszellen störenden oder aufhebenden Einflusses (s. w. u.).

Seine antiseptische Wirkung ist im Vergleiche zu anderen antiseptischen Mitteln eine geringe; selbst Cholerabacillen besitzen eine grosse Widerstandsfähigkeit gegen die Einwirkung von Weingeist (*E. van Ermengem* 1886). In Bezug auf die Aufhebung der

Entwicklung von Bacterien in einer bestimmten Nährflüssigkeit hat sich Weingeist 400mal schwächer wirkend wie Sublimat, 20mal schwächer als Benzoësäure, 4mal schwächer als Carbolsäure und Chinin etc. ergeben *(Bucholtz)*. Weingeist tödtet rasch die Keime des Staphylococcus pyogenes im Secrete der Conjunctiva, reizt aber diese schon in 10% Verdünnung stark (*J. E. Weebs* 1888); Milzbrandsporen verlieren aber selbst im absoluten Alkohol nicht ihre Entwicklungsfähigkeit (*R. Koch* 1887).

Kleine Mengen verd. Weingeistes, intern genommen, begünstigen die Verdauung, ohne die peristaltische Bewegung des Magens zu verstärken, während grössere Gaben hemmend auf die Säuresecretion und Peptonbildung wirken. Längerer Fortgebrauch führt zum chronischen Katarrh der Digestionsorgane.

C. A. Gluzinski (1886) unterscheidet 2 Perioden der durch Alkohol in kleinen Quantitäten beeinflussten Verdauung. Bezeichnend für die erste, während er sich noch im Magen befindet, ist die Verlangsamung der Verdauung von Albuminaten, welche jedoch nach kleinen Quantitäten viel zu kurz dauert, um berücksichtigt zu werden. Die 2. Periode ist, nach seiner schnell erfolgenden Resorption, charakterisirt durch die Secretion eines wirksamen, stark salzsäurehältigen Magensaftes (ähnlich wie nach Aufnahme der Bittermittel, pag. 184). Die Secretion desselben dauert länger als bei der Verdauung ohne Alkohol. Bei Einfuhr grösserer Mengen hält jedoch die Verzögerung der Verdauung im Magen länger an, als nach kleinen Gaben, und auch die mechanische Function desselben wird stärker beeinträchtigt, so dass die Speisen länger daselbst verweilen. Nach Versuchen von *Naever de Braun* (1887) verengt Alkohol den Pylorus, wodurch der Uebergang des Mageninhaltes in's Duodenum erschwert wird.

Nothnagel-Rossbach beobachteten an Magenfistelhunden, dass, wenn nur wenige Tropfen Alkohol auf die Zunge oder nur ein Tropfen direct auf die Magenschleimhaut gebracht wurde, aus der Fistelcanüle der Magensaft in einem dünnen Strahle auszufliessen begann, selbst bei hungernden Hunden, bei denen früher eine Absonderung noch gar nicht eingetreten war. Versuche über künstliche Verdauung ergaben, dass Alkohol bei einem 10% Zusatze Verlangsamung und bei 15—30% gänzliche Aufhebung der Verdauung bewirke (*H. Klikowitz* 1885).

Alkohol verschwindet schnell aus dem Magen und gelangt als solcher in den Kreislauf. Ueber die weiteren Schicksale desselben im Organismus sind die Angaben der Autoren nicht übereinstimmend, doch weisen die Resultate der meisten neueren Untersuchungen, insbesondere von *Binz* und seinen Schülern, darauf hin, dass für gewöhnlich der aufgenommene Weingeist im Organismus (wahrscheinlich nach intermediärem Entstehen von Aldehyd und Essigsäure) vollständig zu Kohlensäure und Wasser *(v. Liebig)* verbrannt und nur bei Einführung grösserer Mengen ein kleiner Bruchtheil desselben unverändert durch die Nieren, Lungen und allenfalls auch durch die Haut eliminirt wird. Die Ausscheidung soll auch durch noch so lange fortgesetzte Alkoholdiät nicht erhöht werden; sie hört 9—24 Stunden nach der Einverleibung des Mittels auf (*Dupré* 1872). In der Milch und den Fäces ist Alkohol bisher nicht aufgefunden worden.

Nach *Binz'* (1877) Untersuchungen hängt die Menge des im Harn ausgeschiedenen Alkohols beim Menschen (nach Einführung von Branntwein- und Weinsorten) vom genossenen Quantum ab. Nach einem aussergewöhnlich grossen erschien bis zu 4%, nach kleinen Mengen keine Spur davon. *G. Bodländer* (1883) bestimmte auf Grund von Untersuchungen an sich selbst und an Hunden die Gesammtausscheidung des Alkohols in Mittelwerthen: bei Menschen durch die Nieren 1,177%, durch die Lungen 1,598%, durch die Haut 0,14%, zusammen 2,915%; beim Hunde: durch die Nieren 1,576%, durch die Lungen 1,946%, zusammen 3,522%. Bei fiebernden Kranken wurden keine höheren Zahlen als bei Gesunden erhalten *(Binz* und *Heubach)*.

Die entfernte Wirkung des Alkohols tritt besonders in Erscheinungen Seitens des Centralnervensystems, zumal des Gehirnes, hervor und macht sich weiterhin hauptsächlich noch in Bezug auf das Blut, die Körpertemperatur und den Stoffwechsel geltend. Die

durch den Reiz des Alkohols auf das erstere bedingten Wirkungserscheinungen zeigen eine grosse Mannigfaltigkeit je nach der Menge und Natur (resp. dem Alkoholgehalt) des eingeführten Mittels, nach der Art seiner Einverleibung, nach dem Alter, Individualität, Lebensweise etc. des Betreffenden. Kleine Gaben wirken erregend auf die Nervencentren, ihre Functionen steigernd, grosse schliesslich oder von vornherein lähmend.

Nach dem Genusse kleiner Mengen in verd. Zustande machen sich hauptsächlich Gefühl von Wohlbehagen, Anregung und Steigerung der psychischen Functionen: grössere Lebhaftigkeit der Vorstellungen, gehobene, heitere Gemüthsstimmung, Gefühl erhöhter Leistungsfähigkeit etc. bemerkbar. Nach grossen, auf einmal oder in kurzer Zeit genommenen Alkoholmengen kommt es zu Erscheinungen der acuten Alkoholvergiftung (Alkoholismus acutus), deren Grade man als Rausch, Trunkenheit und Besoffenheit zu bezeichnen pflegt. Bei den beiden ersten unterscheidet man zwei aufeinander folgende Stadien, das der Erregung (Excitation) und das der Narcose (Depression). Im ersten Stadium im Allgemeinen: Steigerung der obigen Hirnsymptome, allmälige Trübung der Sinneswahrnehmungen, Trübung der Intelligenz, Zurücktreten des Urtheilsvermögens gegenüber der das Uebergewicht erlangenden Phantasie, rascher Wechsel unzusammenhängender oder Vorherrschen bestimmter Vorstellungen etc., Redseligkeit, laute Sprache, lebhafte Bewegungen, Rauflust etc., weiterhin Schwindel, Unsicherheit der Bewegungen, schwankender Gang, lallende Sprache, Hallucinationen etc., den Uebergang bildend zum Stadium der Depression, in welcher im Gegensatze zu der anfänglichen Lebhaftigkeit sich Abstumpfung der Perception, Schwerfälligkeit, Neigung zur Ruhe etc. manifestirt, endlich folgt Schlaf. Im ersten Stadium ist das Gesicht geröthet, die Augen glänzen, Puls und Respiration sind beschleunigt; im zweiten Stadium das Gesicht meist blass, der Glanz der Augen verschwunden, Puls und Respiration verlangsamt. Sehr häufig kommt es vor dem Eintritte des zweiten Stadiums zum Erbrechen. Nach dem Erwachen Schwere und Wüstheit des Kopfes, Kopfschmerzen, Abgeschlagenheit, Appetitlosigkeit, Uebelkeit, Erbrechen und andere Erscheinungen eines acuten Magenkatarrhs.

Der höchste Grad der Intoxication (Besoffenheit), entweder aus der Trunkenheit bei fortgesetzter Einfuhr des Giftes hervorgehend, oder unmittelbar nach der Einverleibung grosser Quantitäten (besonders von starken Branntweinsorten, nüchtern, oder bei Kindern) auf einmal, charakterisirt sich durch rasch eintretende Betäubung, welche sich zum Sopor oder Coma mit gänzlicher Bewusstlosigkeit und Unempfindlichkeit steigert, Erschlaffung der Musculatur, Sinken der Puls- und Respirationsfrequenz, sowie der Körpertemperatur. Dieser Zustand kann, indem die gefahrdrohenden Erscheinungen zurücktreten und unter Ausbruch eines reichlichen warmen Schweisses sich tiefer, meist ruhiger Schlaf einstellt, in Genesung übergehen, er kann aber auch letal enden. Meist ist der Tod, durch schliessliche Lähmung des Athmungscentrums, ein asphyctischer, in einzelnen Fällen ein apoplectischer. Es sind Fälle bekannt, wo nach der Einverleibung grosser Mengen eines starken alkoholischen Getränkes der Betreffende, wie vom Schlage gerührt, sofort hinstürzte und der Tod in wenigen Minuten erfolgte. In anderen Fällen trat dieser nach $^1/_2$—3 Stunden, oft aber auch erst nach 20—40 Stunden und darüber ein. Zuweilen beobachtet man das Auftreten von allgemeinen clonischen und tonischen Krämpfen. Von *Magnan* werden epileptiforme Convulsionen als geradezu charakteristisch für die durch Absinthliqueur hervorgerufene Intoxication angegeben (pag. 193).

Acute, schnell letal endende Alkoholvergiftungen wurden überwiegend als Folge unmässigen Genusses starker Spirituosen, häufiger auch bei Kindern aus Naschsucht, in Folge von Verwechslung etc., dann auch nach therapeutischer Anwendung beobachtet. Besonders aus England sind zahlreiche derartige Fälle (nach Rum, Whisky, Portwein etc.) bekannt geworden. Die Grösse der letalen Dosis ist mit Sicherheit kaum zu bestimmen; selbstverständlich ist sie nach dem Alter, der Individualität etc., der Natur des Getränkes etc., sehr verschieden. Bei Kindern von 3—7 Jahren wurden *(Taylor, Hallin, Radcliffe)* von verschiedenen Branntweinsorten (Brandy, Gin, Whisky) Mengen von ca. 75,0—200,0 als letal wirkend beobachtet.

Für die Behandlung der acuten Alkoholintoxication kommen hauptsächlich Brechmittel, Magenpumpe, kalte Umschläge auf den Kopf, reizende Clysmen, Excitantien, besonders starker schwarzer Kaffee, Thee etc., unter Umständen auch künstliche Respiration in Betracht.

Die oben angeführten Erscheinungen der Alkoholwirkung auf das Centralnervensystem weisen darauf hin, dass dieselbe in einer gewissen Reihenfolge die einzelnen

Partien desselben trifft. Zuerst und nach kleinen Mengen so gut wie allein das Grosshirn (Erregung der psychischen Functionen), dann das Kleinhirn und die Varolsbrücke (Störungen der Coordination), dann erst die Medulla oblongata und M. spinalis. Sehr wahrscheinlich handelt es sich dabei um eine directe Einwirkung des Alkohols auf die zelligen Elemente der Nervencentra; auf welche stofflichen Substrate derselben ist allerdings nicht bewiesen; dem verschiedenen Füllungsgrade der Hirngefässe kann hierbei eine wesentliche Rolle nicht zugesprochen werden.

Die durch Alkohol hervorgerufenen Erscheinungen seitens des Nervensystems bei Warmblütern sind nach den zahlreichen in dieser Richtung angestellten Experimenten durchaus analog jenen beim Menschen.

Bei lange fortgesetzter Einführung des Weingeistes in den Organismus tritt Angewöhnung ein und führt dieser Umstand bekanntlich sehr häufig zum gewohnheitsmässigen Missbrauch der verschiedenen Alkoholica. Derselbe veranlasst, besonders wenn er Branntweinsorten betrifft, eine Reihe von in ihrer Erscheinungsweise ausserordentlich wechselvollen Störungen, welche man unter dem Namen chronische Alkoholvergiftung (Alkoholismus chronicus) zusammenfasst.

Bezüglich der näheren Auseinandersetzung dieser Krankheit muss auf die Lehrbücher der speciellen Pathologie und Toxicologie verwiesen werden. Als hauptsächlichste Folgen des habituellen übermässigen Alkoholgenusses sind hervorzuheben: chronischer Katarrh der Digestions- und Respirationsorgane, fettige Degeneration der Leber und anderer drüsiger Organe, des Herzens und der Gefässwände, Schrumpfung der Leber und Nieren mit ihren Folgen, Gefässectasien in der Haut, zumal des Gesichtes, Neigung zu Eczemen, Acne und anderen Exanthemen, chronische Hyperämie und capilläre Blutungen des Gehirnes, Verdickung der Hirnhäute, multiple Nervendegeneration etc.; damit im Zusammenhange: Verminderung der Tastempfindlichkeit in Händen und Füssen, Amblyopie, Schwäche und Zittern der Muskeln, oder mehr ausgesprochene Lähmungen, Schlaflosigkeit, Sinnestäuschungen und Wahnideen (Verfolgungswahn), Abnahme der geistigen Functionen (insbesondere Gedächtnissschwäche) bis zum Blödsinn, manchmal epileptiforme Krämpfe, doch meist nur vorübergehend *(Tschny)*. Chronischer Alkoholismus disponirt überdies zu einem schweren Verlaufe der Syphilis *(Fournier)*.

Alkoholische Getränke wirken umso gesundheitsschädlicher und führen umso leichter und rascher zum chronischen Alkoholismus, je höher ihr Concentrationsgrad ist und je mehr sie mit den bei der geistigen Gährung neben Aethylalkohol in geringen Mengen entstehenden und bei der Destillation mit diesen übergehenden Fuselölen (pag. 604), namentlich mit Amylalkohol, verunreinigt sind. Der Genuss dieses letzteren ruft, doch schon in ungleich kleineren Dosen, die nämlichen Intoxicationserscheinungen wie Aethylalkohol hervor; nur ist das Exaltationsstadium ein verhältnissmässig kurzes, das Depressionsstadium von viel längerer Dauer und weit intensiver *(P. W. Richardson)*. Zusatz von 2% Amylalkohol zum Weingeist steigert erheblich bei Hunden die Erscheinungen desselben und beschleunigt den tödtlichen Ablauf (*L. Strassmann* 1888). Der in Schankstätten verkaufte Branntwein hat meist Fuselöl (0,1—0,3%). Da es der Industrie möglich geworden ist, ohne besondere Kosten fuselfreien Alkohol zu liefern, so kann mit Recht gefordert werden, dass ersterer nur von dieser Beschaffenheit zum Genusse in den Handel gebracht werde (*G. Bodländer, G. Traube* 1881). Er soll überdies nicht mehr als 40 Vol.-Proc. Alkohol enthalten (*A. Baer* 1885).

Vergleichende Versuche mit den im Handel vorkommenden künstlichen Bouquets der Weine an Hunden lehrten, dass das deutsche wie französische Präparat (Huile essentielle de lie de vin) qualitativ gleich wirkten, nämlich zuerst Erregung des Nervensystemes, zuletzt Respirationslähmung als Todesursache erzeugten; die Wirkung des deutschen Präparates war doppelt so stark als die des französischen (*Laborde* 1888).

Was die nachtheiligen Wirkungen des habituellen Genusses grosser Bierquantitäten betrifft, so beruhen diese einerseits auf der schädlichen Action des Alkohols, andererseits auf der Consumtion colossaler Flüssigkeitsmengen, die besonders bei Stauungsniere zur Geltung kommt, dann auf der durch anderweitige reichliche Nahrungszufuhr unterstützte Steigerung der Ernährung, welche constant Plethora bedingt und zu idiopathischer Herzhypertrophie führt (*O. Bollinger* 1888).

Nach den Untersuchungen sehr zahlreicher Forscher an Menschen und Thieren, insbesondere von *Binz* und seinen Schülern (*C. Bouvier, P. Daub, Strassburg* etc.) wirkt Alkohol in mässigen und grossen Gaben herabsetzend auf die Körpertemperatur, und zwar sowohl bei

Gesunden wie bei Fiebernden. Gewöhnung an Alkohol schwächt die temperaturerniedrigende Wirksamkeit desselben herab.

Kleine Dosen sind bei gesunden erwachsenen Menschen ohne Wirkung; mässige Gaben (30,0—80,0), welche noch keine Spur von Trunkenheit zu bewirken brauchen, führen zu einem Abfall von 0,3—0,6° C. selbst dann, wenn die Temperatur zur Zeit des Versuches im Ansteigen nach dem Tagesmaximum hin begriffen ist; grosse berauschende Dosen setzen die Körpertemperatur um mehrere Grade und auf mehrere Stunden herab *(Binz)*.

Marvaud (1869) beobachtete in Selbstversuchen nach 50—150 Ccm. einen Abfall von 0,5—0,8°, *Daub* (1874) nach 60—100 Ccm. starken Alkohols eine durchschnittliche Abnahme von 0,3—0,4°, *Strassburg* (1874) bei Fiebernden nach 100—200 Ccm. Cognac eine solche von 0,3—0,5° und einigemale noch darüber. Bei einem jungen Hunde, dem durch Einspritzen von Jauche ein hohes Fieber verursacht wurde, konnte nach dem Einbringen von 10 Ccm. absoluten Weingeist, mit Wasser verdünnt, eine noch erheblichere Erniedrigung der Eigenwärme constatirt werden (*Binz* 1888).

Die sonst gewöhnliche Annahme, dass der Weingeist ein Wärme steigerndes, erhitzend wirkendes Mittel sei, erklärt sich nach *Binz* daraus, dass der die Blutgefässe erweiternde Reiz im Magen und die Erweiterung der Gefässe in der äusseren Haut von den betreffenden Nerven als vermehrte Wärme empfunden wird und wir gewohnt sind, die Wärme unseres Körpers nach der Wärmeempfindung in der Haut abzuschätzen.

Als Ursache der Temperaturherabsetzung kommt neben dem starken Wärmeverluste durch die äussere Haut (durch Erschlaffung und Erweiterung der Hautgefässe und vermehrte Schweissbildung) wohl auch eine directe herabsetzende Einwirkung des Alkohols auf die in den Geweben stattfindenden chemischen Vorgänge, eine Oxydationshemmung, in Betracht.

Dafür spricht die von *Binz-Bouvier* gemachte Beobachtung, wonach bei Hunden, denen das Rückenmark zwischen dem 6. und 7. Wirbel durchschnitten wurde, durch Alkohol in nicht giftigen Mengen die sonst rasch bis auf 41° ansteigende Fiebertemperatur herabgesetzt und auch die postmortale Wärmesteigerung unterdrückt wird.

In mässiger Menge und stark verdünnt genossen, wirkt der Alkohol, indem er im Organismus zu Kohlensäure und Wasser verbrannt wird, als respiratorisches Nährmittel, welches denselben in den Stand setzt, Arbeit zu leisten und Wärme zu produciren *(Binz)*. Indem er so dem Blute und den Geweben Sauerstoff entzieht, hemmt er die Umsetzungsvorgänge in denselben und beschränkt auf solche Weise deren Zerfall, was umso mehr in therapeutischer Hinsicht in Betracht kommt, als er bei fieberhaften Zuständen auch die erhöhte Körperwärme nicht steigert. Die stoffwechselverlangsamende Wirkung des Alkohols findet in der Abnahme der Harnstoff- und Kohlensäureausscheidung, sowie in der Förderung des Fettansatzes ihre volle Bestätigung.

Einen Fingerzeig für die Erklärung der durch Alkohol bewirkten Hemmung von Oxydationsprocessen im Organismus gibt die Beobachtung (*Schmiedeberg* 1868), dass Oxyhämoglobin nach Zusatz von selbst geringen Mengen Alkohols schwieriger reducirt wird, als ohne diesen Zusatz, dass demnach durch den Alkohol eine festere Bindung des Sauerstoffes an das Hämoglobin zu Stande kommt, wodurch jener weniger leicht an oxydable Substanzen abgegeben wird.

Zahlreiche Autoren (*Obernier* 1869, *Rabuteau* 1870, *Fokker* 1871, *Zuelzer* 1876, *Strübing* 1877, *Riess* 1880 etc.) haben eine Verminderung der Harnstoffausscheidung, also eine Herabsetzung des Eiweisszerfalles sowohl nach kleinen, wie nach grossen Alkoholgaben gefunden. *J. Munk* (1879) gibt an, bei Hunden nach mässigen, nicht betäubend wirkenden Dosen eine 6—7% betragende Verminderung, nach grossen narcotisirenden Gaben hingegen eine Steigerung des Eiweisszerfalles um 4—10% gefunden zu haben.

Eine Verminderung der Kohlensäure-Ausscheidung ist (seit *Prout*) von verschiedenen Seiten experimentell constatirt. *Geppert* (1887) kam bei seinen Versuchen über den Gaswechsel bei an Alkohol nicht oder nur an mässige Gaben desselben gewöhnten

erwachsenen Menschen zu dem Resultate, dass wie die Grösse der Sauerstoffaufnahme nach Dosen von 30, ja 75 Ccm. absol. Alkohols, als Cognac, Port- oder Schaumwein genossen, sich nicht oder nur wenig änderte, ebenso die Ausscheidung von Kohlensäure unverändert oder etwas verringert blieb.

Mit der durch Alkohol bewirkten Oxydationshemmung und Stoffwechselstörung steht sehr wahrscheinlich auch die Verfettung verschiedener Organe, namentlich der Leber und des Herzens, wie sie beim chronischen Alkoholismus angetroffen wird, im Zusammenhange, und wohl nicht mit Unrecht wird auf die analogen Verhältnisse bei verschiedenen anderen Intoxicationen, wie namentlich bei der durch Phosphor, hingewiesen.

Eine Verminderung der Phosphorsäure-Ausscheidung nach kleinen, erregend wirkenden, eine Vermehrung derselben nach grossen berauschenden Alkoholmengen wird auf Grund experimenteller Untersuchungen von *Zuelzer* (1876), *Strübing* (1877) und der Hauptsache nach auch von *J. Förster* (1887) angegeben und daraus die deprimirende Wirkung des Alkohols auf die Nervencentra (von seiner chemischen Einwirkung auf Gehirnbestandtheile) abgeleitet.

Die Grösse der Harnabsonderung selbst wird auch durch kleine Alkoholmengen constant erhöht (*Perrin, Marvaud, Rabuteau* etc.), die Wasserausscheidung der Haut nach Alkoholaufnahme aber, wie auch die Wärmeabgabe durch diese meist nicht unerheblich vermindert (*G. Bodländer* 1887).

In Betreff der Wirkung des Alkohols auf das Herz und die Circulation haben Versuche bei einem gesunden, allenfalls nur an mässigen Biergenuss gewöhnten Erwachsenen ergeben, dass Weingeist eine stärkere und raschere Zusammenziehung des linken Ventrikels, sowie eine nicht ganz unerheblich vermehrte Pulsfrequenz veranlasse (*E. Parkes* und *Wollowicz* 1870, *Albertoni* und *Lussana* 1874, *Th. Fraser* 1880).

Der Blutdruck scheint durch kleine Alkoholmengen erhöht zu werden (*Albertoni* und *Lussana* 1873), grosse Gaben bewirken Sinken desselben durch allmälige Lähmung des vasomotorischen Centrums und Schwäche der Herzthätigkeit (*Zimmerberg* 1869). Bei Fröschen nimmt die Herzfrequenz auch schon nach kleinen Dosen ab.

Die Athmung wird durch Alkohol bezüglich ihrer Frequenz ganz ähnlich wie die Herzaction beeinflusst; durch mässige Gaben wird sie frequenter, durch grosse allmälig verlangsamt und schliesslich sistirt durch Lähmung des Respirationscentrums (pag. 608).

In Hinsicht auf die Athemgrösse (die Menge der ein- und ausgeathmeten Luft) beim gesunden Menschen fand *N. Zuntz* (1887), dass kleine Gaben Alkohol dieselbe durchschnittlich um 9%, *J. Geppert* (1887) um 7% erhöhen. Der respiratorische Quotient bleibt hierbei ungeändert. Quantitativ unterscheidet sich demnach die Wirkung der Alkoholzufuhr auf die Athmung nicht von der anderer Nahrungsmittel.

Nach *Stumpf* (1882) hat Alkohol auf die Quantität der secernirten Milch keinen Einfluss, vermehrt aber ihren relativen Fettgehalt. Bei Herbivoren geht er in dieses Secret nicht über.

Therapeutische Anwendung. Intern hauptsächlich als sehr wirksames, unter Umständen unersetzliches Reizmittel bei Herzschwäche und Collapszuständen im Verlaufe schwerer acuter Erkrankungen (Typhus, puerperale Sepsis, Diphtheritis etc. meist neben anderen Antipyreticis), bei manchen Intoxicationen, schweren Verletzungen, starken Blutverlusten etc. (hauptsächlich schwere Weine und Branntweinsorten, warm als Glühwein, Grog etc.). Ferner als Tonicum und Nutriens, zur Unterstützung eines anderweitigen roborirenden Heilverfahrens bei mit Consumtion der Kräfte einhergehenden chronischen Krankheitszuständen, namentlich bei Phthisis, zur Hebung der darniederliegenden Ernährung, bei Chlorose, scrophulösen, rhachitischen und atrophischen Kindern etc. (hier alkoholärmere Weinsorten, Kefyr und Kumyss), mitunter auch als Hypnoticum bei manchen von

Schlaflosigkeit begleiteten nervösen Zuständen, insbesondere Bier. Als Antipyreticum, für sich allein, ist Weingeist bei Kranken zu vermeiden, und auch von der Verabreichung übermässiger Gaben zu warnen (*v. Jaksch* 1888).

Die Ansichten über die Bedeutung des Alkohols als Antipyreticum sind getheilt. Einzelne Autoren, auch englische, sprechen sich sehr energisch aus gegen den Missbrauch, der damit, zumal in England, getrieben wird. Nach den neueren Untersuchungen und Erfahrungen liegt seine unbezweifelt grosse Bedeutung bei fieberhaften Processen nicht in seiner antipyretischen Wirkung, welche zu wenig erheblich ist, als vielmehr in seiner Verwerthung als Unterstützungsmittel der anderweitigen antipyretischen Behandlung, als Sparmittel und Analepticum.

Contraindicirt ist die Verabreichung alkoholischer Getränke, insbesondere grösserer Dosen, bei allen acuten und chronischen Erkrankungen des Gehirnes, des Rückenmarkes und deren Häute, bei furibunden Delirien im Verlaufe acuter fieberhafter Affectionen, atheromatösen Processen an den Arterien und bei Nierenleiden, unter Umständen auch bei ausgebreiteten ulcerösen Processen im Darme *(v. Jaksch)*.

Extern, vorzüglich Branntweinsorten, seltener Wein oder die offic. Sp. Vini, zu Einreibungen und Waschungen der Haut bei übermässiger Schweisssecretion, besonders der Phthisiker, bei fötiden Fussschweissen, als reizendes, ableitendes und zertheilendes Mittel bei Schwäche und paralytischen Zuständen der Glieder, bei rheumatischen Affectionen, Neuralgien, ödematösen Anschwellungen, Quetschungen, Verstauchungen, Scorbut, Frostbeulen, bei manchen chronischen Hautaffectionen gegen das lästige Jucken etc. (pag. 359), zu Umschlägen und Verbänden als blutstillendes und antiseptisches Mittel bei Blutungen, scorbutischen, septischen, atonischen Geschwüren, bei beginnendem Decubitus, Verbrennungen etc., zu Irrigationen (60% Spir. Vini) bei Diphtheritis, auch zum antiseptischen Wundverband (pag. 306, besonders von französischen Aerzten empfohlen, concentrirter oder verd. Weingeist); ausserdem zum Einträufeln und zur Injection in den äusseren Gehörgang und das Mittelohr bei Pilzen daselbst, excessiver Wucherung, derben, breit aufsitzenden oder unzugänglichen Polypen, wie auch um zurückgebliebene Adhäsionen nach abgelaufener Eiterung zum Schwinden zu bringen (*Weber-Liel, Löwenberg, Pollitzer* 1885), ferner zu Collutorien, Gargarismen, Pinselungen und Einreibungen (bei scorbutischer Affection des Zahnfleisches, chronischen Entzündungen der Mund- und Rachenschleimhaut etc.), zu Einspritzungen in die Vagina, Urethra, in fistulöse Gänge, seröse Säcke (Cysten, Hydrocele etc.), in Abscesshöhlen, zu Clysmen und zu parenchymatösen Injectionen in Lipome, Strumen *(C. Schwalbe)* und Gefässgeschwülste (Aneurysma racemosum, *E. Plessing* 1886) vermöge seiner wasserentziehenden und Eiweisskörper coagulirenden Eigenschaft.

Wein intern in sehr abweichenden Gaben, von 1 Theelöffel bis zu ein und mehreren Gläsern, je nach seinem Gehalte an Alkohol, der Individualität, dem Alter, der Krankheit etc. des zu Behandelnden. Alkoholreiche Weine werden thee- bis esslöffelweise gereicht als Excitantia, Analeptica und Roborantia, Weiss- und Rothweine (letztere mit Rücksicht auf ihren Gerbstoffgehalt auch besonders bei Zuständen, wo blutstillende, secretionsbeschränkende und stopfende Mittel angezeigt sind) von 1 Esslöffel bis zu 1 Glas p. d., Champagner (als Analepticum, bei Hyperemesis, hochgradig darniederliegender Verdauung etc.) glasweise.

Ausserdem kommt Wein häufig als Vehikel für pulverige und flüssige (tonische und analeptische) Mittel zur Verwendung, indem man diese mit Wein mischt oder denselben nachtrinken lässt; pharmaceutisch zur Bereitung der Vina medicata.

Bei der Verwendung des Weines zu arzneilichen und pharmaceutischen Zwecken ist sein Gehalt an Säure, Gerbstoff und Alkohol wohl zu berücksichtigen. Gerbstoffhaltige Weine bewirken Fällung mancher gelöster Arzneimittel, z. B. namentlich der Pflanzenbasen und andererseits kann durch gerbstoffreiche Vegetabilien (Chinarinde) der Wein geklärt und entfärbt werden. Zur Extraction alkaloidhaltiger Pflanzendrogen und zur Lösung metallischer Mittel, zumal zur Bereitung von Eisenwein, müssen säuerliche Weissweine genommen werden; alkoholarmen Weinen wird nicht selten zur Erhöhung ihrer Haltbarkeit und Lösungsfähigkeit reiner Spiritus in kleinen Mengen zugesetzt.

Kumyss, und ebenso Kefyr, wird in methodischer Anwendung von verschiedenen Seiten besonders bei Lungenphthise gerühmt, wo er vermöge seiner Zusammensetzung hauptsächlich als Nutriens und Roborans wirkt. Sonst auch bei verschiedenen Erkrankungen der Verdauungsorgane, bei Anämie und Erschöpfung in Folge starker Eiterungen, in der Reconvalescenz nach schweren Erkrankungen etc. empfohlen.

Kefyr und Kumyss wirken in kleinen Dosen anregend auf den Appetit, erhöhen das Durstgefühl, die Hauttranspiration und Diurese; die berauschende Wirkung ist unbedeutend. Unter ihrem Einflusse bessert sich allmälig die Verdauungsthätigkeit und die Ernährung unter Zunahme des Körpergewichtes.

Fiebernde Lungenkranke vertragen den Kefyr immer noch eher, als Milch, selbst wenn diese mit Cognac versetzt ist (*Adam* 1888). Man lässt gewöhnlich 1 Flasche (0,75 Lit.) davon im Tage in 3 Dosen zu $^1/_3$ Liter nehmen und steigt, wie auch bei methodischer Anwendung von Kumyss, allmälig um $^1/_2$ Flasche, bis zu 5 Flaschen im Tage. Contraindicirt ist die methodische Anwendung dieser Getränke bei Herzkranken, Vollblütigkeit, Fettsucht und Neigung zur Apoplexie (*Theodroff* 1886).

Weingeist intern in einer der oben angeführten Sorten (Cognac, Rum, Arac etc.) zu $^1/_2$ Theel. bis 1 Essl. pur, mit Milch, Eigelb, Wasser oder auf Zucker, als Analepticum und Stomachicum bei febrilen Dyspepsien, bei Verdauungsschwäche der Reconvalescenten und Anämischen *(v. Jaksch)*. In grossen Dosen (50,0 bis 100,0 p. die) als Antipyreticum.

Die offic. Weingeistsorten zu pharmaceutischen Präparaten (Tincturen, Spiritus, Extracten etc.) und als Solvens für zahlreiche Arzneimittel zur externen und internen Anwendung.

Methyl-Alkohol, Holzgeist, Alkohol methylicus. Spiritus pyrolignosus s. pyroxylicus, in freiem Zustande in den Früchten verschiedener Umbelliferen, sein Salicylsäureäther im Oleum Gaultheriae (pag. 592) etc. vorkommend, bei der trockenen Destillation des Holzes und anderen Vegetabilien entstehend, ist eine farblose, leicht bewegliche und entzündliche, weingeistähnlich riechende, bei 66° C. siedende Flüssigkeit von 0,7997 spec. Gew. (bei 15° C.), mischbar in jedem Verhältnisse mit Wasser, Alkohol, Aether, ätherischen und fetten Oelen. Die Wirkung ist ähnlich der des Aethylalkohols. Wurde früher als Analepticum und gegen verschiedene Leiden, wie chronisches Erbrechen, Durchfall und Dysenterie *(Lippman)*, Neuralgien, Lungenphthise („Naphta" von *J. Hastings* in London) etc. zu 0,2—0,5 (5—15 gtt.) und darüber verabreicht.

Amylalkohol, Alkohol amylicus, Hauptbestandtheil der bei der Rectification des Aethylalkohols als Nebenproduct sich ergebenden Fuselöle, besonders des aus Kartoffeln gewonnenen. Eine farblose, stark lichtbrechende, bei 130° C. siedende, in Wasser nur sehr wenig lösliche, mit Alkohol und Aether in jedem Verhältniss mischbare Flüssigkeit von 0,8142 spec. Gew. Sie besitzt einen höchst unangenehmen Geruch und brennenden Geschmack, erzeugt, eingeathmet, Kratzen im Schlunde, Hustenreiz, ein ganz eigenthümliches Gefühl von Druck oder Zusammenschnürung in den Schläfen, Kopfschmerzen und vorübergehendes Mattigkeitsgefühl. Aehnliche Erscheinungen wurden auch nach dem Genusse von 4—5 Tropfen, ausserdem Brennen im Magen und Durchfall, nach 8—16 Tropfen intensiveres Angstgefühl, beschleunigtes und tiefes Athmen beobachtet *(M. Huss, Cros)*. *Rabuteau* fand, dass Amylalkohol 3—4mal stärker giftig

als Butyl-, 12—15mal giftiger als Propyl- und 30mal giftiger als Aethylalkohol wirke. Auch die Untersuchungen von *Dujardin-Beaumetz* und *Audigé* (1875) bestätigen seine bedeutend grössere Giftigkeit. In den billigen Branntweinsorten Schottlands und Irlands ist Furfurol enthalten, eine Substanz, die bei Alkoholisten epileptische Krämpfe veranlasst *(Laborde)*. Dieselbe bildet sich in den aus Getreide hergestellten Alkoholen bei der Sacharificirung der Cerealien mittelst verdünnter Schwefelsäure.

Die Beziehungen des Amylalkohols zum Entstehen der chronischen Alkoholvergiftung sind bereits (pag. 609) erwähnt. Therapeutisch findet er gegenwärtig keine Anwendung, dagegen wird er technisch benützt zur Herstellung im Grossen von zusammengesetzten Amyläthern (Fruchtessenzen), die, wie auch ätherische Oele, geistigen Getränken vielfach beigesetzt werden, und eine Quelle von Gesundheitsstörungen abgeben. Von den zur Liqueurbereitung verwendeten Bouquets verdient das Salicylaldehyd wegen seiner Giftigkeit eine besondere Beachtung. Es ruft wie der Salicylsäuremethylester (Gaultheriaöl) Convulsionen und epileptiforme Anfälle hervor *(Laborde)*.

230. Aether, Aether sulfuricus, Aether, Aethyläther, Schwefeläther. Klare, farblose, stark lichtbrechende, sehr bewegliche und äusserst flüchtige, bei 35—36° siedende, in jedem Verhältnisse mit Weingeist und fetten Oelen mischbare Flüssigkeit, von 0,725 (0,724—0,728 Ph. Germ.) spec. Gew., eigenthümlichem Geruch und Geschmack.

Der Aether wird fabriksmässig durch Destillation eines Gemisches von Alkohol und Schwefelsäure dargestellt. Das erhaltene Destillat, Aether crudus, roher Aether, wird hierauf behufs vollständiger Neutralisation der ihm anhängenden Säure mit einer kleinen Menge Aetzkalilösung gemischt, die ätherische Flüssigkeit von der wässerigen getrennt, durch 24 Stunden mit geschmolzenem Chlorcalcium in Berührung gehalten und hierauf aus dem Wasserbade in eine mit Eis gekühlte Vorlage abdestillirt (Aether depuratus Ph. A. Ed. VI.).

Der so gereinigte offic. Aether enthält noch immer Spuren von Alkohol und Wasser. Auf Fliesspapier gebracht, darf derselbe nach dem Verdampfen nicht nach Wein- oder Fuselöl riechen. Wird ein Volum Wasser, dem einige Tropfen Lackmuslösung zugesetzt sind, mit dem gleichen Volum Aether heftig geschüttelt, so darf sich das Wasservolum um nicht mehr als ein Zehntheil vergrössern (Weingeist) und dessen blaue Farbe nicht geröthet werden (Essigsäure, Schwefelsäure). Hervorzuheben ist, dass sein Dampf, mit Luft in einem bestimmten Verhältnisse gemischt und entzündet, heftige Explosion bewirkt, daher bei Manipulation mit Aether die Annäherung brennender und glühender Körper sorgfältigst zu meiden, dass Aether verschiedene Substanzen anorganischer Natur wie Jod, Brom, Eisenchlorid, Sublimat etc. reichlich löst und namentlich für zahlreiche organische Stoffe, wie für ätherische Oele, Fette, die meisten Harze, Paraffin, Wachs, viele Alkaloide etc. ein treffliches Lösungsmittel ist. Lösungen von Eiweiss, Leim und Gummi werden durch Aether gallertartig gefällt.

In der Wirkung schliesst sich Aether an Alkohol und Chloroform an. Wegen seines niederen Siedepunktes veranlasst er bei Application auf die äussere Haut, rasch verdunstend, eine subjectiv und objectiv sehr stark hervortretende Abkühlung und Abnahme der Sensibilität; bei intensiverer Einwirkung, wie namentlich bei Anwendung von Aether in zerstäubtem Zustande, kommt es, nachdem Röthung und Brennen vorausgegangen, unter Erblassen und Contraction zur vollständigen Anästhesie der betroffenen Hautstelle, deren Ursache wohl hauptsächlich in einer directen Einwirkung der durch den Aether erzeugten Kälte, vielleicht auch auf einer solchen des Aethers selbst auf die sensiblen Nervenenden liegt. Bei länger dauernder Einwirkung des Aethersprays kann die dadurch veranlasste Wärmebindung so hochgradig sein, dass selbst tiefer gelegene Gewebe, wie dies experimentell gezeigt wurde, zum Gefrieren gebracht werden.

Wird die Verdunstung des Aethers bei Application auf die Haut verhindert, so kommt es wie bei Alkohol und Chloroform zur Hyperämie mit schmerzhaftem Brennen und allenfalls zur Entzündung mit

Blasenbildung. Analog, nur noch intensiver, ist die Wirkung auf Schleimhäute.

Aether, subcutan injicirt, bewirkt an der Einstichstelle einen ovalen (13:6,5 Cm.) anästhetischen Fleck; tiefer in die Nähe eines Nervenstammes dringende Einstiche verursachen Neuritis (*Aronzan* 1885). In mehreren Fällen hat man darnach locale Lähmungen an den zur Injection gewählten Extremitäten beobachtet (*E. Remak, H. Neumann, H. Falkenheim* 1888). Tiefgehende Einstiche sind demnach bei hypodermatischer Anwendung zu vermeiden.

Einspritzungen von Aether zwischen die Muskeln bei Meerschweinchen bewirken eine monatelang dauernde Lähmung der betreffenden Extremität in Folge der Veränderungen, welche das Nervenmark und der Axencylinder durch den Aether erleiden. Schon nach wenigen Stunden ist jener kaum zu unterscheiden (*A. Pitres & L. Vaillard* 1887).

Grosse intern eingeführte Gaben veranlassen (nach Thierversuchen von *Orfila, Mitscherlich* etc.) Magen- und Darmentzündung, eventuell, da der Aether bei der Körpertemperatur alsbald in Dampfform übergeht, eine so starke Auftreibung dieser Organe, dass die Thiere (Kaninchen, *Mitscherlich*) in Folge Behinderung der Athmung durch Empordrängen des Zwerchfelles suffocatorisch zu Grunde gingen. Sogar Ruptur des Magens wurde bei Thieren, die nicht erbrechen können, beobachtet (*Cl. Bernard*).

Die Resorption des Aethers erfolgt, wie die des Alkohols und Chloroforms, von jeder Applicationsstelle, zumal sehr rasch in Dampfform von den Lungen aus, welche auch seine Elimination hauptsächlich besorgen. Unter Umständen soll dieselbe auch durch die Nieren erfolgen. Ob der Aether im Organismus zum Theil verändert wird und in welcher Art, ist nicht ermittelt. Umwandlungsproducte desselben hat man bisher in den Geweben nicht auffinden können.

Die Wirkung des Aethers auf das Gehirn äussert sich wie beim Alkohol und Chloroform und den anderen hierher gehörenden Mitteln nach grösseren Dosen durch ein Stadium der Excitation, dem ein solches der Narcose und Anästhesie folgt, während kleinere Dosen nur eine flüchtig erregende Wirkung mit mässiger Zunahme der Pulsfrequenz und erhöhter Turgescenz der Haut hervortreten lassen.

Am raschesten und exquisitesten manifestirt sich die anästhesirende Action des Aethers bei Inhalation desselben. Die durch diese hervorgerufene Narcose stimmt im Wesentlichen mit der durch Chloroform bewirkten überein und werden die Erscheinungen derselben des Näheren bei diesem besprochen.

Als hauptsächlichste Unterschiede der Aether- und Chloroformnarcose werden hervorgehoben, dass bei ersterer das Excitationsstadium länger dauert, das Betäubungsstadium dagegen kürzer ist, dass die Herzthätigkeit durch Aether weniger alterirt wird, und dass der Aether fast immer durch Lähmung des respiratorischen Centrums tödtet, während durch Chloroform sehr oft der Tod durch Herzstillstand erfolgt (s. a. pag. 621).

Nach den Untersuchungen von *Eulenburg* (1881) erzeugt Aether, im Gegensatze zu Chloroform, eine nicht selten enorme Steigerung einzelner Reflexe (Sehnen-, resp. Periostreflexe), welche sogar die Narcose längere Zeit überdauert. Der Cornealreflex wird in der Aethernarcose verhältnissmässig spät abgeschwächt, selten ganz aufgehoben. Auf die Nervenfasern wirkt derselbe derart, dass das Leitungsvermögen derselben herabgesetzt wird (*H. P. Bowditch* 1887).

Tödtliche Vergiftungen durch Aether sind wohl nur in Folge seiner therapeutischen Anwendung zu Inhalationen als Anaestheticum bisher beobachtet worden; ihre Zahl ist, besonders im Verhältniss zu den durch Chloroform bei gleicher Anwendung veranlassten, eine sehr beschränkte. Sonstige acute leichtere und schwere Vergiftungen

wurden ausserdem namentlich durch die allerdings nur beschränkte Verwendung des Aethers als Genussmittel herbeigeführt. Eine solche findet sich nach dem Berichte von *Draper* in verschiedenen Gegenden Irlands seitens kleinerer Farmer, Taglöhner etc. statt Branntwein. Hier sowie anderwärts ist auch chronische Intoxication, in Folge längeren Gebrauches des Mittels, beobachtet worden. So in dem Falle von *G. Martin* (1870), eine Dame betreffend, welche wegen Magenbeschwerden durch längere Zeit bei der Mahlzeit ein mit Aether getränktes Stück Zucker zu nehmen pflegte. Die übrigens nach dem Aussetzen des Aethergebrauches rasch schwindenden Erscheinungen bestanden in Zittern der Finger und Zehen, Erbrechen von schleimigen Massen, Morgens beim Erwachen Gefühl von Ameisenkriechen, Ohrensausen, Muskelschwäche, Wadenkrämpfe etc.

Ueber allgemeine Schwäche, Mattigkeit, Muskelzittern und Appetitlosigkeit klagte auch ein die Aetherinhalation lediglich als Genussmittel jahrelang gewohnheitsmässig und schliesslich mit unersättlicher Leidenschaft gebrauchender 32jähriger, den gebildeten Ständen angehörender Mann (Aetherfritze) in Berlin, über welchen *Ewald* (1875) ausführlich berichtet hat. Derselbe soll zuletzt 2—$2^1/_2$ Pf. Aether im Tage verbraucht haben. Die Inhalation von 207,0 Aether in 33 Minuten bewirkte bei ihm, nach einer starken Excitation, eine nur ganz kurz dauernde Narcose.

Auch hinsichtlich der Einwirkung auf das Blut, die Secretionen und Muskeln stimmt der Aether, soweit bisher bekannt, im Wesentlichen mit Alkohol und Chloroform überein. Die Muskelstarre tritt durch Aether etwas langsamer ein, als nach Chloroform *(L. Hermann)*.

Therapeutische Anwendung. Intern als Excitans, Analepticum bei Collaps, als Sedativum und Antispasmodicum bei verschiedenen schmerzhaften und krampfhaften Affectionen, zumal der Unterleibsorgane, bei Cardialgie, heftigem Erbrechen, Koliken, Gallensteinen (mit Ol. Terebinthinae pag. 281) etc. Zu 5—25 gtt. (0,1—0,5; 1 gtt. = 0,02) p. dos. m. t.; auf Zucker oder in Gallertkapseln, mit Zuckerwasser, in Tropfen, Mixturen, Syrupen etc.

Extern. In Dampfform zu Inhalationen, zur Hervorrufung allgemeiner Anästhesie behufs Vornahme chirurgischer Operationen (als Anaestheticum); 20,0—50,0 zur vollen Narcose für einen Erwachsenen.

Zu diesem Zwecke war Aether zuerst von Nord-Amerika aus durch *Ch. T. Jackson* und *Morton* (1846) in die Praxis eingeführt, bald aber fast allgemein vom Chloroform verdrängt worden. Bezüglich der strittigen Frage, welches von beiden Mitteln den Vorzug verdient, muss auf die Lehr- und Handbücher der operativen Medicin verwiesen werden.

Sonst noch zu Inhalationen (in kleineren Mengen) als Linderungsmittel heftiger Schmerzen, wie Chloroform (pag. 624), besonders rheumatischer und neuralgischer, dann bei schmerzhaften Affectionen innerer Organe, besonders der Brust und des Unterleibes, so bei Cardialgien, Gallensteinkolik, eingeklemmten Brüchen, deren Reduction überdies erleichtert wird etc., wie auch zur Beschwichtigung krampfhafter Zufälle (Tetanus, Chorea, Hysterie etc.); Einleitung der Dämpfe in den äusseren Gehörgang bei Ohrensausen *(Delioux)*. Als Riechmittel bei Ohnmacht und asphyctischen Zufällen.

Zerstäubt mittelst eigener Apparate (*Richardson*'sche Aetherdouche) zur Erzielung localer Anästhesie behufs Ausführung kleinerer Operationen etc. Flüssig, als Zusatz zu Clysmen als Analepticum (2,0—3,0 : : 100,0 Aq.), zu Einreibungen, Aufträufelungen auf die Haut als örtlich schmerzlinderndes und Kälte erzeugendes Mittel (bei Neuralgien, rheumatischen Affectionen etc.), zu Pinselungen der Mund- und Rachenschleimhaut (bei Aphthen, Soor, Diphtherie etc.), zu Zahntropfen und zur hypodermatischen Application bei Collapszuständen aus verschiedenen Ursachen, besonders im Gefolge schwerer Erkrankungen (Typhus abdom., Cholera algida, Pneumonie), bei starken Blutverlusten und acuter Anämie,

manchen Intoxicationen, gegen Convulsionen der Kinder (*Gellé* 1878; 10 gtt. in jeden Oberschenkel) etc.

Die subcutane Aetherinjection wird besonders von *Zuelzer* (1883) sehr empfohlen und mittelst einer besonderen, ca. 4—5 Ccm. Aether fassenden Spritze in die Bauchdecken, Seitenwände des Thorax oder eine Extremität zu 1 Ccm. (0,72 Aether) bis zu 4—5 Ccm., rein oder mit Zusatz von Kampher, ausgeführt. Der injicirte Aether ruft momentan lebhafte Schmerzen, aber nur selten eine erheblichere entzündliche Reaction hervor (pag. 615). Die Application selbst grösserer Dosen ist unbedenklich und empfiehlt sich besonders dann, wenn die interne Einführung des Mittels unmöglich ist; aber auch sonst tritt die Wirkung ungleich rascher und energischer ein, als bei innerlicher Einführung.

Eine vielfache Anwendung findet endlich der Aether in der Pharmacie als Lösungsmittel für zahlreiche Stoffe, zur Herstellung von Tincturen, Extracten, Collodien und anderen pharmaceutischen Präparaten.

Präparate. 1. Spiritus Aetheris Ph. A., Spir. aethereus Ph. Germ., Liquor anodynus mineralis Hoffmanni, Spir. Aetheris sulfurici, Aetherweingeist, Hoffmann'sche Tropfen. Eine Mischung von 1 Th. Aether mit 3 Th. Spir. Vini conc. Klare, farblose, neutrale, vollkommen flüchtige Flüssigkeit von 0,820 (0,807—0,811 Ph. Germ.) spec. Gew.

Intern wie Aether, zu 10—40 gtt. (0,3—1,0) p. dos. auf Zucker, in Zuckerwasser oder einen Theeaufguss; dem Aether wegen seiner geringeren Flüchtigkeit häufig vorgezogen. Ein sehr populäres Mittel.

Extern zu Einreibungen, als Riechmittel etc., auch zu hypodermatischen Injectionen (15—30 Tropfen) in Fällen wie Aether; doch schmerzhafter und weit mehr entzündungserregend als dieser *(Zuelzer)*.

2. Collodium, s. pag. 35.

Aether methylicus, Methyläther. Der dem Aethyläther homologe Methyläther ist ein brennbares Gas, welches vom ersteren stark absorbirt wird. Das durch Sättigen desselben mit dem Gase (ca. 100 Vol.) bei 0° erhaltene Präparat, Methyläthyläther, Aether methylatus, wurde von *Richardson* als das beste Anästheticum gepriesen, um eine schnelle, allgemeine Narcose für kurz währende Operationen zu erzielen, wozu 5,0—10,0 ausreichen sollen. Eine länger dauernde Narcose ruft nach dessen Versuchen an Thieren Methylchlorür, Methylum chloratum, hervor, wie jenes bei gewöhnlicher Temperatur ein Gas; noch intensiver wirkt damit gesättigtes Chloroform.

231. Aether aceticus Ph. A. et Germ., Naphta Aceti. Essigäther, Essigsäure-Aethyläther. Klare, farblose, neutrale, flüchtige, mit Weingeist und Aether in jedem Verhältnisse mischbare, bei 74—76° siedende Flüssigkeit von eigenthümlichem, angenehm erfrischendem Geruche und 0,9 spec. Gew.

Lackmuspapier darf durch Essigäther nicht sofort geröthet werden (Essigsäure), und werden gleiche Volumina des Präparates und Wassers kräftig geschüttelt, so darf das Volumen des letzteren höchstens um den 10. Theil zunehmen (Weingeist).

Essigäther wird durch Destillation einer Mischung von 560,0 trockenem essigsaurem Natron, 560,0 Spir. Vini conc. und 700,0 Acid. sulf. Anglic. gewonnen. Das Destillat wird zur Entfernung freier Säure mit etwas Magnesiumoxyd und dann (zur Beseitigung des in's Destillat gelangten Weingeistes) mit der gleichen Volummenge gesättigter Chlornatriumlösung geschüttelt, die ätherische Flüssigkeit von der Salzlösung getrennt, in einem verschlossenen Gefässe mit geschmolzenem Chlorcalcium durch 24stündiges Stehen entwässert und aus dem Wasserbade in eine vollkommen trockene Flasche abdestillirt (Ph. A. Ed. VI.).

Intern und extern wie Aether und Spir. Aetheris. Beiden seines angenehmen Geruches wegen besonders als Riechmittel, auch als Corrigens und Excipiens, vielfach vorgezogen.

232. Spiritus Aetheris nitrosi Ph. Germ., Spir. nitrico-aethereus, Spir. Nitri dulcis, Salpetrigsaurer Aetherweingeist, Weingeist-

haltiges Aethylnitrit. Klare farblose oder gelbliche, völlig flüchtige, mit Wasser klar mischbare Flüssigkeit von angenehm ätherischem Geruch und süsslich brennendem Geschmack, mit einem spec. Gew. von 0,84 bis 0,85.

Nach Ph. Germ. zu bereiten, indem eine Mischung von 48 Th. Weingeist und 12 Th. Salpetersäure nach 12stündigem Stehen aus einer Glasretorte der Destillation unterworfen wird, bis 40 Th. übergegangen sind, welche mit gebrannter Magnesia neutralisirt und nach 24 Stunden aus dem Wasserbade rectificirt werden.

Dieses völlig entbehrliche Präparat ist wesentlich eine alkoholische Lösung von variablen und im Allgemeinen unbestimmbaren Mengen von salpetrigsaurem Aethyläther. In Dampfform eingeathmet, wirkt derselbe (nicht zu verwechseln mit Salpetersäureäther oder Aethylnitrat) nach Versuchen an Thieren gleich dem Amylnitrit in hohem Grade giftig *(Flourens)*, und ruft auch beim Menschen schon in verhältnissmässig kleinen Mengen wie jenes Schwindel, Kopfschmerz, Röthe, Erweiterung und stärkere Pulsation der Arterien hervor *(B. W. Richardson)*.

Man schreibt dem salpetrigsauren Aetherweingeist, gleich wie dem unten angeführten Salzgeist, eine diuretische Wirkung zu und wird er daher, intern verabreicht, auch noch ab und zu bei Hydrops (in Verbindung mit anderen Mitteln) verordnet. Dosis und Form wie des Spir. Aetheris.

Spiritus Aetheris chlorati, Spir. Salis dulcis, Salzgeist, bereitet durch Destillation eines Gemenges von Kochsalz, Braunstein, Schwefelsäure und Alkohol, eine farblose, vollkommen flüchtige, neutrale Flüssigkeit von angenehm ätherischem Geruch und brennendem Geschmack, mit einem spec. Gew. von 0,838—0,842, ist ein variables Gemenge von verschiedenen chlorhaltigen Aethylverbindungen und Essigäther; wie das obige Präparat, aber selten mehr benützt.

Aethylenum chloratum, Aethylenchlorid (Elaylchlorür, $C_2H_4Cl_2$, Liquor Hollandicus, weil 1795 von 4 Chemikern in Amsterdam zuerst dargestellt), eine farblose, leicht mit Alkohol und Aether, nicht mit Wasser mischbare Flüssigkeit von süsslichem Geschmack und chloroformähnlichem Geruch, bei 85° siedend, mit 1,2545 spec. Gew. bei 15° C., früher (Ph. Germ.) offic., von *Munneley* zuerst als allgemeines Anaestheticum empfohlen, als sicherer wirkend und gefahrloser wie Chloroform. Wirkt indess als Anaestheticum ungenügend und ist als solches zu keiner allgemeinen Anwendung gelangt. Mehr gerühmt hat man seine Wirkung als örtliches Anodynum (aufgepinselt oder eingerieben oder in Salbenform, 1 : 5 Fett) bei acutem Gelenksrheumatismus, rheumatischen Schmerzen, Neuralgien etc.; ebenso

Methylenum chloratum, Methylenchlorid, farblose, neutrale, chloroformähnlich riechende, entzündliche, bei 30,5° siedende Flüssigkeit (*F. Windscheid* 1889).

Aethylidenum chloratum, Aethylidenchlorid, $C_2H_4Cl_2$, farblose, dem Chloroform ähnliche Flüssigkeit von 1,181 spec. Gew. bei 15°, bei 58,5° siedend. Von *Liebreich* (1870) als Anaestheticum zu Inhalationen statt Chloroform, als weniger gefährlich, von *Steffen* (1871) als solches bei Kindern empfohlen. Wirkt vorzugsweise auf die sensiblen Kopfnerven und eignet sich daher besonders für Operationen am Kopfe, Zahnextractionen *(Liebreich)*.

Methylenum bichloratum, Methylenbichlorid (CH_2Cl_2), eine chloroformähnlich riechende, aber rascher noch als Aether verdampfende Flüssigkeit (30,5°), von *Richardson* als ein gegenüber dem Chloroform minder bedenkliches Anaestheticum gepriesen, das schon in der Menge von 8,0 nach mehreren Minuten eine anhaltende Narcose ohne Excitation, frei von Hustenreiz und Erbrechen hervorrufen soll, hat sich nach Erfahrungen deutscher Aerzte (*Patruban, Nussbaum* u. A.) als solches nicht bewährt. Von grösserem Nutzen ist seine Anwendung in Sprayform gegen die verschiedensten schmerzhaften Leiden. Die Dauer der Schmerzlosigkeit schwankt zwischen 1—12 Stunden (*Windscheidt* 1889). Weniger gefährlich ist die Inhalation einer Mischung gleicher Theile Aether und Methylenbichlorid, Aether Methyleni bichlorati, als Anaestheticum zu 4,0—10.0 für kleinere, bis 25,0 für grössere Operationen *(Richardson)*; doch auch nach diesen Präparaten hat die Narcose schon zu einem letalen Ausgange geführt *(Lawson Tait)*.

233. Chloroformium, Formylum trichloratum, Chloroform, Formyltrichlorid. Klare, farblose, bewegliche, neutrale Flüssigkeit von eigenthümlichem Geruche, süsslichem Geschmacke, sehr wenig in Wasser, leicht in Weingeist, Aether, Schwefelkohlenstoff, fetten und ätherischen Oelen löslich. Spec. Gew. 1,48—1,50 (1.485—1,489 Ph. Germ.). Siedepunkt 60—62° (60—61° Ph. Germ.).

Es verdunste rasch von der hohlen Hand, ohne dass es den Geruch nach empyreumatischen oder fuselähnlichen Stoffen zurücklasse. Mit dem doppelten Volum Wasser geschüttelt, darf es blaues Lackmuspapier weder röthen, noch auch salpetersaure Silberlösung trüben (freie Salzsäure). Mit einer wässerigen Jodkaliumlösung geschüttelt, darf Chloroform keine blaue Färbung annehmen (freies Chlor). In einer trockenen Proberöhre mit dem gleichen Volum conc. Schwefelsäure geschüttelt, muss es innerhalb einer Stunde farblos bleiben (chlorhältige Kohlenwasserstoffe und andere fremde Chlorverbindungen, brenzliche Körper, auch ein grösserer Weingeistgehalt Ph. Germ.). Das offic. Chloroform kann bis 1% Alkohol enthalten, in welchem Falle es das spec. Gew. 1,485 zeigt (Ph. A.). Es werde vorsichtig, vor Licht geschützt, aufbewahrt. Chloroform, insbesondere reines, nicht völlig entwässertes, zersetzt sich sehr leicht unter dem Einflusse des Sauerstoffes der Luft, zumal im Sonnenlichte, wobei Chlor, Chlorwasserstoff und das erstickend riechende Chlorkohlenoxyd (Phosgengas) auftreten.

Das Chloroform ($CHCl_3$), 1831 gleichzeitig von *Liebig* und *Soubeiran* entdeckt, wird für gewöhnlich nur in chemischen Fabriken durch Destillation eines Gemisches von Chlorkalk und fuselfreien Alkohol oder durch Zersetzung des Chlorals mit Kali- oder Natronlauge dargestellt, wornach man im Handel ein Alkohol- und ein Chloral-Chloroform zu unterscheiden pflegt, welche jedoch chemisch und physiologisch identisch sind.

In seiner örtlichen Wirkung auf die Haut verhält sich Chloroform ganz analog dem Aether, doch ist, wegen seiner geringeren Flüchtigkeit, die Kälteerzeugung und Anästhesirung eine geringere, dagegen die Reizung bei behinderter Verdunstung eine intensivere.

Auf Schleimhäuten bewirkt es lebhaftes Brennen, mit nachfolgender localer Abnahme der Empfindung, bei stärkerer Einwirkung Entzündung, daher bei Einführung in den Magen in grösserer Menge gastroenteritische neben den meist nicht fehlenden entfernten Erscheinungen, wie sie nach hypodermatischer Einverleibung oder Inhalation seiner Dämpfe (s. w. unten) auftreten. Erstere können (selbst mehrere Tage) noch fortdauern, nachdem letztere längst schon gewichen sind.

Die bisher beobachteten, eben nicht häufigen Fälle von interner Chloroformvergiftung zeigen, dass oft verhältnissmässig grosse Mengen erforderlich waren, um stärkere Intoxicationserscheinungen oder gar den Tod zu veranlassen. Dieser kann schon in der ersten Stunde erfolgen, in anderen Fällen trat er erst nach mehreren Tagen ein. Meist handelte es sich um Selbstmord, seltener um Verwechslung (mit Branntwein, mit flüssigen Arzneiformen zum externen Gebrauche etc.). In 6 letal verlaufenen Fällen waren 3,0—50,0 Chloroform (rein) genommen worden *(Böhm)*.

Bezüglich der Resorption des Chloroforms, seines Verhaltens im und seiner Ausscheidung aus dem Organismus gilt im Wesentlichen das bei Aether Hervorgehobene (pag. 615). Auch die entfernte Wirkung ist hier in erster Linie auf das Centralnervensystem gerichtet und lassen sich, wie bei Aether und Alkohol, 2 Stadien der Wirkung, Excitation und Depression (Narcose), unterscheiden. Sie tritt am reinsten hervor bei Einathmung der mit genügender Menge atmosphärischer Luft verdünnten Chloroformdämpfe.

Wird eine solche beim Menschen vorgenommen, so macht sich neben den bei Beginn der Inhalation eintretenden Erscheinungen der örtlichen Reizung auf den von den Dämpfen getroffenen Schleimhäuten (vermehrte Thränen- und Speichelsecretion, süsslicher Geschmack, zuweilen Hustenreiz etc.) zunächst über den ganzen Körper sich ver-

breitendes angenehmes Wärmegefühl, Gefühl von Leichtsein und Wohlbehagen, einer angenehmen Aufregung, ähnlich wie bei beginnendem Alkoholrausch, bemerkbar, dann folgen Veränderungen in der Deutlichkeit der Sinneswahrnehmungen, Gefühl von Kriebeln und Prickeln in der Haut, von Pelzigsein in den Fingern und Zehen, Abstumpfung des Gefühlssinnes, verminderte Geruchs- und Geschmacksperception, undeutliches Hören und Sehen. In einzelnen Fällen geht der Abnahme eine Verschärfung der Sinne voraus. Weiterhin kommt es zu Veränderungen der psychischen Thätigkeit, zum Auftreten von Hallucinationen, Illusionen und Delirien, welche je nach der Persönlichkeit einen sehr wechselnden Charakter haben, meist heiterer Natur sind, nicht selten mit lautem Sprechen, Lachen, Singen, Umherwerfen des Körpers etc., manchmal mit Weinen, Wehklagen etc. verbunden sind. Dabei ist das Gesicht geröthet, die Haut warm und feucht, Puls und Respiration etwas beschleunigt; zuweilen kommt es zu Uebelkeit, Würgen und Erbrechen.

Die Dauer dieses Stadiums der Excitation ist individuell sehr verschieden. In manchen Fällen ist es kaum angedeutet oder von sehr kurzer Dauer, indem schon nach wenigen Athemzügen das 2. Stadium sich einstellt; in anderen Fällen, insbesondere bei sehr erregbaren Personen und bei Trinkern, ist es umgekehrt sehr prolongirt und kann es bei letzteren selbst zu Anfällen von Tobsucht kommen. In der Regel erfolgt schon nach wenigen (4—5) Minuten der Inhalation der Eintritt des 2. Stadiums, des Stadiums der Depression (der Narcose oder Anästhesie); die Unruhe des Körpers und Geistes hört auf, die Muskeln (zuletzt die Masseteren) erschlaffen, die Glieder können passiv in jede Stellung gebracht werden, das Bewusstsein, die Sensibilität (zuletzt in der Stirn- und Schläfengegend) und die Reflexe (zuletzt von den Augen aus) erlöschen. Der so Chloroformirte bietet das Bild eines Schlafenden dar; die Augenlider sind zugefallen, die Athmung ist etwas verlangsamt und oberflächlich, aber regelmässig, dabei schnarchend (in Folge Erschlaffung des Gaumensegels), der Puls ruhig, etwas verlangsamt, manchmal geschwächt, aber regelmässig, die Haut feucht, die Körpertemperatur herabgesetzt.

In diesem Zustande wird der Schmerz auch der eingreifendsten Operationen nicht empfunden; nur von Einzelnen wird nach dem Erwachen angegeben, das Gefühl von Berührung gehabt zu haben. Manche schreien während der Operation und machen Abwehrbewegungen, haben aber nach dem Erwachen aus der Narcose keine Erinnerung eines gehabten Schmerzes.

Wird die Chloroformirung sistirt, so erwacht der Betreffende allmälig oder plötzlich, wie aus tiefem Schlafe, meist 5—30 Minuten nach dem Aufhören der Inhalation, in vereinzelten Fällen auch erst nach mehreren Stunden. Nicht selten erfolgt Würgen und Erbrechen, manchmal tritt Schüttelfrost auf mit nachfolgendem Collaps, zuweilen persistiren Uebelkeit, Eingenommenheit des Kopfes, Kopfschmerzen, Abgeschlagenheit etc. mehrere Stunden lang nach dem Erwachen, in anderen Fällen werden Nachwehen gänzlich vermisst.

Wird die Inhalation bei bereits entwickelter Narcose noch weiter fortgesetzt, so erfolgt schliesslich der Tod. Die Herz- und Athembewegungen werden immer schwächer und langsamer, unregelmässig, die Pupillen erweitern sich, das Gesicht wird leichenhaft oder es tritt

Cyanose ein und kommt es rasch zum letalen Ausgang durch Herzlähmung oder durch Lähmung der Respiration. In manchen Fällen gehen Zuckungen oder Krämpfe voraus.

Uebrigens kann der Tod auch plötzlich in einem früheren Stadium und überhaupt in jedem Stadium der Chloroformirung eintreten (s. w. unten).

Todesfälle durch Chloroforminhalationen sind vorwiegend als zufällige, bei seiner therapeutischen Anwendung als allgemeines Anaestheticum, seltener als absichtliche, in selbstmörderischer oder verbrecherischer Absicht vorgekommen. Zum Theile wenigstens lassen sie sich zurückführen auf die kunstwidrige Vornahme der Inhalation, besonders durch Vernachlässigung der Sorge für genügenden Luftzutritt hierbei, auf die Anwendung eines unreinen, zersetzten (Salzsäure, Chlorkohlenoxyd enthaltenden) Chloroforms, auf individuelle Verhältnisse (namentlich Schwäche- und krankhafte Zustände der Respirations- und Circulationsorgane) etc.; zum Theil aber ist ihre Ursache gar nicht sicher anzugeben. Kräftige Personen sollen viel mehr gefährdet sein als schwächliche, herabgekommene; hervorgehoben wird ferner, dass die relativ meisten Todesfälle bei Vornahme kleiner Operationen (z. B. Zahnziehen) vorkamen, und dass das männliche Geschlecht überwiegend betroffen wurde, während das Lebensalter ohne besonderen Einfluss zu sein scheint. Bezüglich der näheren statistischen Daten über die Chloroformtodesfälle, der Indicationen und Contraindicationen der Inhalation von Chloroform und anderen Anaestheticis, der Methode derselben und der zu beobachtenden Vorsichtsmassregeln dabei, der Behandlung der Intoxication etc. muss auf die speciellen Hilfsbücher der operativen Medicin und Toxicologie verwiesen werden.

Die zur Hervorrufung vollständiger Narcose erforderliche Menge Chloroform ist selbstverständlich ausserordentlich verschieden und lässt sich im Vorhinein gar nicht bestimmen; im Allgemeinen schwankt die therapeutisch angewendete Menge zwischen 1,0—50,0. Ebensowenig sicher ist die letale Dosis bestimmbar. Man hat den Tod schon nach Inhalation von 2,0 (angeblich selbst nach geringeren Mengen) eintreten gesehen, zuweilen erfolgt er schon nach den ersten Athemzügen, in anderen Fällen dagegen erst nach stundenlangem Liegen in der Narcose. Wichtiger für die Frage nach der Gefährlichkeit der Chloroforminhalation als die Menge des in einer bestimmten Zeit verbrauchten Chloroforms ist jedenfalls der Grad der Concentration der inhalirten Dämpfe.

Auch Fälle von chronischer Chloroformintoxication, in Folge gewohnheitsmässig geübter Einathmung des Mittels, sind in mehreren Fällen beobachtet worden mit Erscheinungen, welche an jene des chronischen Alkoholismus erinnern. Neben Appetitlosigkeit, Cardialgien, Erbrechen, Präcordialangst, nervösem Zittern, Schlaflosigkeit, Hallucinationen, meist schreckhaften Inhaltes, Anämie und Abmagerung traten auch Psychosen, am häufigsten periodische Anfälle von Manie, auf.

Gewohnheitsmässiger Chloroformgebrauch ist in Amerika nicht wenig verbreitet; die schädlichen Folgen, unter den hier angeführten Erscheinungen, scheinen früher und intensiver als nach Alkohol aufzutreten (*Anstie, Böhm, Buchner, Svetlin, J. E. Clark, P. Rehm* 1885 u. A.).

Bei Thieren machen sich, soweit bisher bekannt, nach Chloroforminhalation ganz ähnliche Symptome bemerkbar wie beim Menschen. Frösche und auch Vögel werden rasch betäubt, weniger Reptilien; Katzen, Hunde, Kaninchen sind weit widerstandsfähiger als der Mensch; einen Ziegenbock hat *Husemann* vergeblich zu narcotisiren versucht. Chloroform, Thieren in die Venen injicirt, führt den Tod der Thiere rasch durch Herzstillstand herbei *(Gosselin, Glover)*.

Nach den bisherigen Untersuchungen und Beobachtungen wird wie durch Alkohol und Aether zuerst das Grosshirn, dann das Kleinhirn, das Rückenmark, zuletzt die Medulla oblongata und die peripheren Nerven von der lähmenden Wirkung des Chloroforms betroffen. Letztere können noch functionsfähig sein, wenn die Nervencentren bereits vollständig gelähmt sind.

Zweifellos wirkt das Chloroform rascher und intensiver auf die Nervenzellen, als auf die Nervenfasern; am schnellsten werden nach *Bernstein's* (1866) Untersuchungen die sensiblen Nervenzellen gelähmt, während die reflexvermittelnden und motorischen widerstandsfähiger sind. Die rasche Aufhebung der Sensibilität ist daher nur durch

die Lähmung centraler, nicht der peripheren Apparate bedingt, und auch die Erscheinungen der anfänglichen Erregung beruhen zum Theil auf der Lähmung centraler, bewegungshemmender, zum Theil auf der intacten, ja vielleicht gesteigerten Erregung peripherer sensibler und namentlich reflexvermittelnder Apparate *(Nothnagel-Rossbach)*, wobei hervorgehoben wird, dass der reflexvermittelnde Apparat des Rückenmarkes und die peripheren sensiblen Nerven noch längere Zeit functionsfähig bleiben, also schmerzhafte Eingriffe von letzteren noch fortgeleitet werden, allerdings nicht zu den Centren des Bewusstseins und der Empfindung, wohl aber zu den reflectorischen Centren der quergestreiften Extremitäten- und Stimmmuskeln, der glatten Muskeln der Gefässe und der Pupille. Die auffallende Thatsache, dass manche Chloroformirte die Operation nicht als Schmerz, sondern nur als Berührung empfinden, erklären *Nothnagel-Rossbach* damit, dass die sensiblen Gehirnganglien in ihrer Erregbarkeit stark herabgesetzt, aber noch nicht vollständig gelähmt sind, und daher schmerzhafte Erregung nicht mehr als Schmerz, sondern nur als Berührung empfunden wird.

Nach *Eulenburg* (1881) bedingt Chloroform anfangs rasch vorübergehende Steigerung einzelner Reflexe, dann allmälige Abnahme und Verschwinden der Reflexe, wobei sich stets der Patellarreflex bedeutend früher als der Cornealreflex verliert. Beim Aufhören der Narcose tritt umgekehrt stets der Cornealreflex erheblich früher ein, als der Patellarreflex. Bei Menschen bleibt überdies der Nasenreflex stets noch länger intact als der Cornealreflex; ersterer schwindet erst in tiefster Narcose.

Die Pupillen werden im Anfangsstadium der Erregung vorübergehend reflectorisch dilatirt, später tritt bedeutende Verengerung ein (doch können sie durch äussere Reize, Stiche in die Haut, Hineinschreien in's Ohr etc. vorübergehend erweitert werden). Wird die Einathmung fortgesetzt, so tritt meist plötzlich starke Erweiterung, durch Asphyxie bedingt, ein *(H. J. Neilson)*. Die Pupillenverengerung wird auf centrale Reizung, die schliessliche Dilatation auf centrale Lähmung des Oculomotorius zurückgeführt.

Die Wirkung des Chloroforms auf das Nervensystem beruht wohl auf einer allerdings bisher nicht genau erkannten chemischen Action desselben auf Bestandtheile der Elementarorgane des Nervensystems.

Auf blosse Hyperämie oder Anämie der Nervencentra sie zurückzuführen ist ebensowenig statthaft wie die Erklärung, dass sie secundär durch Veränderungen des Blutes seitens des Chloroforms bedingt ist, denn auch bei vollständig blutleer gemachten und solchen Fröschen, deren Blut durch eine 0,7% Kochsalzlösung ersetzt wurde, zeigt sich, wenn auch langsamer, die Chloroformwirkung *(Bernstein, Lewisson)*.

Für eine Einwirkung des Chloroforms auf die Muskelsubstanz sprechen verschiedene Beobachtungen. *Kanke* fand, dass in klar filtrirter Myosinlösung Chloroformdämpfe in ca. $^3/_4$ Stunde Trübung bewirken, ähnlich wie Aether und manche andere Anaesthetica, jedoch weit ausgesprochener. Daraus wird erklärt, dass bei Fröschen, die durch Chloroformdämpfe unter Glasglocke gelähmt wurden, sich nach circa $^1/_2$ Stunde die Zehen spreizen, und wenn man sie an die Luft bringt, complete Starre der Musculatur, mit Ausnahme des Herzens, eintritt. Noch intensiver ist diese Wirkung bei Injection von Chloroform in die Muskelgefässe. Auch bei Warmblütern und Menschen entwickelt sich in Folge von Chloroformintoxication die Todtenstarre früher als nach anderen Todesarten *(Senator)*. In tiefer Narcose verblutete Thiere zeigen jedoch eine deutliche Verspätung der Todtenstarre *(M. Bierfreund)*.

Nothnagel fand bei Hunden nach Einspritzung von Chloroform subcutan oder in den Magen, weniger deutlich bei Einathmung, das Herz und in geringerem Grade die willkürliche Musculatur fettig entartet. Fettige Entartung des Herzens, und noch mehr der Leber, selten anderer Organe, beobachteten auch *Binz-Ungar* (1883) bei Hunden, welche stundenlang chloroformirt wurden, ebenso *Fr. Strassmann* (1889). Die Degeneration der Organe bildet sich jedoch im Laufe weniger Wochen zurück. Die glatten Muskeln scheinen mehr Widerstand zu leisten; die Contractionen des Uterus werden in der Chloroformnarcose nicht sistirt, nur etwas verlangsamt.

Die Respiration zeigt bei Thieren, besonders bei Inhalation von reinen Chloroformdämpfen, anfangs reflectorisch (durch örtliche Reizung der Trigeminusäste der Nasenschleimhaut) vorübergehende Verlangsamung oder selbst vorübergehende Sistirung; bei Anwendung von mit Luft hinreichend verdünnten Dämpfen kann sie zuerst beschleunigt sein, später wird sie verlangsamt und tritt schliesslich durch Lähmung des Centrums Stillstand der Athmung ein.

Die Herzaction wird im Anfange der Inhalation frequenter und stärker, weiterhin tritt dagegen Verlangsamung, Schwächung und Unregelmässigkeit ein; der Blutdruck sinkt nach kurzem Ansteigen. Die Verlangsamung der Herzthätigkeit ist von einer directen Beeinflussung der excitomotorischen Herzganglien und vielleicht auch des Herz-

muskels selbst abzuleiten (s. oben); die Herabsetzung des Blutdruckes wird auf Rechnung theils der Schwächung der Herzthätigkeit, theils der Lähmung des vasomotorischen Centrums gebracht.

Weit mehr als Aether wirkt Chloroform in der Narcose gefässerschlaffend. Diese Erscheinung beruht wahrscheinlich auf Lähmung der Vasoconstrictoren; ausserdem zeigen die Chloroformpulscurven deutlichen Anacrotismus, während bei den Aethercurven anacrote Erhebungen meist fehlen (*O. Kapeller* 1888).

Am Blute chloroformirter Menschen und Thiere hat man bisher keinerlei Veränderungen nachweisen können. Dagegen wird es allerdings, wenn der directen Einwirkung des Chloroforms ausgesetzt, wie durch andere hierher gehörende Substanzen, zerstört, lackfarben, durch rasche Auflösung der Blutkörperchen. Eine Reihe von Untersuchungen hat *Schmiedeberg* zu dem Schlusse geführt, dass das Chloroform mit dem Hämoglobin eine chemische Verbindung eingeht. Chloroform hemmt ferner, wie *Bonwetsch* (1869) gefunden hat, die Abgabe des Sauerstoffes vom Oxyhämoglobin auf leicht oxydirbare Substanzen.

Vielleicht hängt damit die, wie angenommen wird, durch Chloroform bewirkte Verlangsamung des Stoffwechsels zusammen. *Strübing* fand bezüglich der Phosphorsäure-Ausscheidung ähnliche Verhältnisse wie für Alkohol (pag. 611).

Nach *Hofmeier* (1882) scheint das Chloroform im Neugeborenen einen abnorm gesteigerten acuten Zerfall der Eiweisskörper, unter Entwicklung icterischer Färbung, hervorzubringen. Im Harn von Menschen und Thieren wurde oft Gallenpigment, zuweilen Eiweiss und eine reducirende Substanz gefunden. *P. Zweifel* (1877) fand bei allen Neugeborenen, welche in der Chloroformnarcose der Mutter geboren waren, jene reducirende Substanz, niemals aber bei anderen Neugeborenen, und glaubt, dass dieselbe vom Chloroform stamme, dessen Uebergang in das Blut des Fötus er nachgewiesen haben will.

Nach *A. Zeller's* (1883) Versuchen an Hunden erscheint der grösste Theil des intern beigebrachten Chloroforms in Form von Chloriden im Harn; auch bei Menschen konnte eine Steigerung der Chloride nach Chloroforminhalation constatirt werden; dagegen liess sich nach Darreichung grosser Dosen von Chloralhydrat beim Hunde keine vermehrte Ausfuhr von Chlor durch den Harn constatiren, ebenso wenig nach Methylenchlorid, Trichlorkohlenstoff und trichloressigsaurem Natrium (*A. Kast* 1886).

Rosenbaum (1882) fand nach stundenlangem Chloroformiren bei Katzen totalen Mangel der Leber an Glycogen und auch die Muskeln liessen davon nur relativ geringe Mengen erkennen.

Während der Chloroformnarcose sinkt (wie bei Aether) die Körpertemperatur mitunter bedeutend, im Mittel nach *O. Kappeler's* (1880) 23 Beobachtungen an Fieberfreien um 0,53 C. Der Abfall beginnt nie früher als 10 Minuten nach Beginn der Inhalation und sein Maximum fällt meist nicht zusammen mit dem höchsten Grade der Narcose, sondern es wird zu einer Zeit beobachtet, wo die übrigen Erscheinungen der Narcose schon längst vorüber sind. Einer tieferen Narcose entspricht gewöhnlich auch ein stärkerer Temperaturabfall als einer leichteren Narcose. Auch die Rückkehr zu den normalen Verhältnissen erfordert eine relativ lange Zeit, 20 Minuten bis 5 Stunden und nur selten weniger als eine Stunde. Die Herabsetzung der Körpertemperatur ist wohl Folge einer directen Beeinträchtigung der Stoffwechselvorgänge durch Chloroform.

Chloroform besitzt eine nicht unbedeutende antiseptische Wirksamkeit. Harn, eiweissreiche Transsudate, Fleischauszüge oder Milch mit Chloroformwasser geschüttelt, halten sich monatelang unzersetzt (*Salkowski* 1888).

Milzbrandbacillen waren schon nach $\frac{1}{2}$stündigem Aufenthalte, Cholerabacillen schon nach 1 Minute in Chloroformwasser getödtet, während Milzbrandsporen dagegen resistent blieben *(Salkowski)*. Eine mindestens ebenso starke Wirksamkeit kommt dem Chloroformdampf zu, und zwar gleichmässig auf alle geprüften Bacterienarten (*H. Buchner* und *M. Segall* 1889).

Therapeutische Anwendung. Intern im Allgemeinen nicht häufig bei verschiedenen schmerz- und krampfhaften Zufällen (Cardialgien, hartnäckigem Erbrechen, Seekrankheit etc.) zu 0,2—1,0 (3—25 gtt.) pro dos., für sich in Tropfen auf Zucker, auf Eispillen (5—6 gtt. alle 10—15 Minuten bei Neurosen des Magens, *Ewald*), in Gallertkapseln, spirituöser, wässeriger (0,9%) oder ätherischer Lösung, in Mixturen (mit schleimigem Vehikel), als anodynes Lösungsmittel für Coffein etc.

Aqua chloroformiata, Chloroformwasser, durch Schütteln mit Chloroform gesättigtes Wasser, welches 0,9% davon löst, wirkt nach Erfahrungen von *Stepp* (1889) bei Erwachsenen in 0,5—1,0 Chloroform entsprechenden Dosen (auf 3mal im Tage gegeben) anregend und wurde mit Erfolg bei Magengeschwüren, Abdominaltyphus und bei Durchfall der Kinder mit Opium in Anwendung gebracht. Es vermag auch eine, doch nicht erhebliche Abnahme der Fäulnissvorgänge im Darme zu bewirken *(Salkowski)*. Weit mehr empfiehlt es sich extern zu Mund- und Gurgelwässern, Ohrtropfen und Augenwässern als anodynes, antiseptisches und auch hämostatisches Mittel, zumal bei Blutungen nach Operationen im Munde (*Spaak* 1882).

Extern hauptsächlich in Dampfform zu Inhalationen (wie Aether) zur Hervorrufung allgemeiner Anästhesie in der operativen Medicin und Geburtshilfe, als Sedativum bei verschiedenen schmerz- und krampfhaften Affectionen, insbesondere solchen, bei denen es sich darum handelt, relativ kurz dauernde und sich oft wiederholende Anfälle zu coupiren (*Rosenbach* 1889), so bei heftigen Neuralgien, Gallenstein- und Nierenkoliken, asthmatischen Anfällen, schweren Krämpfen, wie Chorea, Epilepsie, Eclampsie, Tetanus, bei Lyssa, Schlangenbiss und aus anderen Ursachen.

Zu Inhalationen sind auch vielfach Mischungen von Chloroform mit Aether oder mit diesem und Alkohol empfohlen und angewendet worden, ohne die Gefahr der Narcose dadurch wesentlich zu verringern. Vorherige Morphiuminjection in mässigen Dosen (0,01 bis 0,05) und darauffolgende Chloroformirung bewirkt eine raschere, ruhigere und länger währende Narcose *(v. Nussbaum)*.

In flüssiger Form als hautröthendes, ableitendes und schmerzlinderndes Mittel: zu Einreibungen in die Haut, pur, in alkoholischer oder ätherischer Lösung, in Liniment- oder Salbenform (mit fettem Oel, Glycerin, Vaselin, Ax. Porci etc., 1 : 2—10) bei Neuralgien, Rheumatismus etc., als Verbandmittel (bei schmerzhaften, brandigen etc. Geschwüren), zu Zahn- und Ohrtropfen (für sich auf Baumwolle oder mit anderen anodynen Mitteln, z. B. Morphin), zu Pinselungen der Rachen- und Kehlkopfschleimhaut (als örtliches Anaestheticum), zu Clysmen (5—25 gtt. p. dos.), Injectionen (bei Hydrocele) und zur hypodermatischen Application (namentlich von Frankreich aus empfohlen, doch wegen Schmerzhaftigkeit und starker örtlicher Irritation wenig geübt; $^1/_2$—1 *Pravaz*'sche Spritze).

234. Amylium nitrosum, Salpetrigsaurer Amyläther, Amylnitrit. Klare, gelbliche Flüssigkeit von eigenthümlichem, fruchtartigem Geruch und brennend-würzigem Geschmack, 0,902 spec. Gew., in Wasser kaum, in Weingeist und Aether in jedem Verhältnisse löslich.

Man erhält Amylnitrit ($C_5H_{11}NO_2$) durch Einleiten von salpetriger Säure in Amylalkohol oder Destillation desselben mit Schwefelsäure nach Zusatz von Kaliumnitrit, Entwässern und Rectificiren des mit Natriumbicarbonat entsäuerten Destillates. Es siedet bei 95—98° C. Von alkoholischer Kalilösung wird es zersetzt unter Bildung von valeriansaurem Kalium neben Ammoniak. Entzündet verbrennt es mit gelber, leuchtender, russender Flamme.

Wie die alkalischen Nitrite (pag. 341 und 362) äussern auch Amylnitrit, Nitroglycerin und Nitrobenzin analoge narcotische Wirkungen, nur nicht gleich schnell und von derselben Dauer. Amylnitrit wirkt sofort, aber nicht so intensiv und von so langer Dauer als Nitroglycerin. Auch in therapeutischer Beziehung zeigen sie ein ähnliches Verhalten.

Wenige (2—5) Tropfen von Amylnitrit eingeathmet, verursachen bei Gesunden sehr bald intensive Röthe und Turgescenz des Gesichtes

und des oberen Körperabschnittes, Hitzegefühl, Schwere des Kopfes, Schwindel, starke Pulsfrequenz, Klopfen des Herzens und der Arterien unter Abnahme ihrer Spannung und constanter Herabsetzung des Blutdruckes (*Lauder Brunton* 1869), welche Erscheinungen bald nachlassen und in kurzer Zeit sich verlieren. Fortgesetztes Einathmen kann Bewusstlosigkeit, Ohnmacht und Collaps (bei Anämischen schon nach 1 bis 3 Tropfen) bewirken. In grossen Dosen dem Blute zugeführt, tödtet Amylnitrit nach Versuchen an Thieren durch Respirationsstillstand; in noch nicht letal wirkenden Gaben findet sich bei oft nicht unbedeutender Diurese ein nicht unerheblicher Zuckergehalt im Harne.

Die Wirksamkeit des Amylnitrit beruht auf der lähmenden Action desselben auf die glatten Muskelfasern und der dadurch bedingten Erschlaffung der Gefässwände *(R. Pick)* oder auf der Paralyse ihrer vasomotorischen Nerven, wahrscheinlich vom Centrum des Gefässnervensystems ausgehend. Wie Versuche an Thieren lehren, verursacht das Präparat auf der Pia mater eine deutliche Gefässerweiterung und Hyperämie der Hirnoberfläche, so dass die Erscheinungen der Hirnnarcose auf jene Veränderungen zum Theile bezogen werden können (*Guthrie* 1859, *Richardson* 1864, *Eulenburg* und *Guttmann, Filehne, Urbantschitsch* u. A.).

Therapeutisch wird Amylum nitrosum bei solchen krankhaften Zuständen verordnet, welche ihre Entstehung arterieller Anämie des Gehirnes oder excessiver arterieller Spannung (Gefässkrampf) verdanken, insbesondere bei angiospastischer Form von Migräne (*Evans* u. A.), wo schon nach Inhalation einiger Tropfen der Schmerzanfall, doch meist nur vorübergehend, schwindet, dann bei Angina pectoris *(Lauder Brunton, Madden)*, cardialem Asthma, periodischem Schwindel *(Zuntz)*, ischämischen Psychosen *(Meynert, Schramm, Hoechstemann)* und convulsivischen Neurosen, dann auch bei Amblyopie, Ohrensausen und Otalgien *(Urbantschitsch)* als Folgen arterieller Anämie, sowie gegen die bei Natriumnitrit (pag. 363) angeführten krankhaften Zustände.

Man wendet das Präparat nur als Inhalation in Dosen von 1—5 Tropfen vorsichtig (bei noch unerprobter individueller Empfänglichkeit mit 1 Tropfen beginnend) in der pag. 45 angegebenen Weise an, oder bedient sich für diesen Zweck zugeschmolzener, wenige (2—3) Tropfen fassender, mit einer Baumwollhülle versehener Lymphröhrchen *(Solger)*, welche unmittelbar vor der Anwendung, der Nase und dem Munde genähert, zerbrochen werden.

Nitroglycerinum, Nitroglycerin, Sprengöl. Dasselbe ist ein Salpetersäuretriglycerid [$C_3H_5(ONO_2)3$], welches sich durch Einwirkung von concentrirter Salpetersäure und Schwefelsäure auf Glycerin bildet. Es stellt eine farblose, ölige, geruchlose, süsslich schmeckende Flüssigkeit von 1,6 spec. Gew. dar, welche in 10—11 Th. Alkohol, auch in Aether und Chloroform, wenig in Glycerin, nicht in Wasser löslich ist, in der Kälte krystallisirt, und durch Stoss, Schlag oder plötzliches Erwärmen unter heftiger Explosion sich zersetzt.

Die physiologischen Wirkungen des schon in verhältnissmässig kleinen Dosen giftigen Nitroglycerins machen sich nach dem Einnehmen ärzneilicher Gaben schon nach wenigen Minuten im Circulationsapparate vermöge der den Nitriten eigenthümlichen, das vasomotorische Nervensystem lähmenden Wirkung geltend, so dass das Gesicht unter Steigerung des Turgors sich röthet, starker und anhaltender Kopfschmerz, zuweilen Lichtscheu, Ohrensausen auftreten, nicht selten auch Ekel, Brechneigung, Ohnmachtsanfalle und Collaps, wenn auch ohne ernstere Folgen. Der Digestionstract ist gewöhnlich nicht betroffen; Nierenerscheinungen trotz Urinvermehrung nicht nachweisbar. In seiner medicinischen Anwendung zeigt es nicht unwesentliche Wirkungsverschieden-

heiten; insbesondere Frauen und schwächliche Individuen reagiren darnach stark, besonders bei leerem Magen (*Lublinski* 1885). Grössere Gaben rufen hochgradige Muskelschwäche, Zittern, Dyspnoe, Coma und den Tod hervor (*Nyström*). Diese Wirkungen treten auch dann ein, wenn die Substanz eingeathmet, subcutan injicirt, oder mit der intacten Haut einige Zeit in Berührung erhalten wird.

Das schon früher von Homöopathen unter dem Namen Glonoin als Sedativum bei verschiedenen nervösen Zufällen (*Field* 1858) benützte Präparat wirkt dem Amylnitrit ähnlich (*W. Murell* 1879, *Green* 1882) und wird im Wesentlichen gegen dieselben krankhaften Zustände, insbesondere gegen Angina pectoris (*M. Hay* 1883) verwendet. Man reicht es intern in Dosen von nur 0,0002—0,001 einigemal im Tage, am besten in 1% alkoholischer oder öliger Lösung zu 3—7 Tropfen p. d. auf Zucker, in Wasser etc. und in Chocoladepastillen (mit 0,0005—0,001).

Nitrobenzinum. Nitrobenzin, Nitrobenzol, eine farblose oder gelbliche, dem Bittermandelöl ähnlich riechende, brennend scharf schmeckende Flüssigkeit von 1,2 spec. Gew., im Alkohol, Aether und fetten Oelen, nicht in Wasser löslich. Reducirende Substanzen wandeln es in Anilin um. Es ist wie Nitroglycerin in hohem Grade giftig und hat zu einer nicht unbeträchtlichen Zahl, darunter tödtlichen Vergiftungen, namentlich bei Arbeitern in Anilinfabriken und durch den Genuss damit parfumirten Zuckerwerks, Liqueuren etc. oder durch Verwechslung mit ähnlich riechenden Flüssigkeiten unter Erscheinungen hochgradiger Narcose, Asphyxie und Coma nach vorausgegangenen Convulsionen Anlass gegeben (*Olivier & Bergeron, Bergmann, Hardt* u. A.). Die letale Dosis betrug in einem Falle nicht mehr als 8—9 Tropfen (*Letheby*). Im Handel kommt das Präparat unter dem Namen Mirbanöl vor und wird, bei seinem billigen Preise, statt echten ätherischen Bittermandelöles zur Parfümirung, insbesonders von Seifen (Mandelseifen), verwerthet.

235. Chloralum hydratum, Chl. hydratum crystallisatum, Chloralhydrat.

Trockene, luftbeständige, farblose, durchsichtige, bei 58° schmelzende, monokline, prismatische oder nadelförmige Krystalle von neutraler oder fast neutraler Reaction, eigenthümlichem aromatischem Geruch und schwach bitterem und scharfem Geschmack, leicht löslich in Wasser, Weingeist und Aether, weniger in fetten Oelen und Schwefelkohlenstoff, unlöslich in kaltem Chloroform.

Das Chloralhydrat zerfällt bei 78° in Chloral und Wasser. Seine wässerige Lösung trübt sich bei Zusatz von Kaliumhydroxyd und wird nach Ausscheidung von Chloroform wieder klar. Es darf, mit conc. Schwefelsäure erwärmt, sich nicht braun färben (fremde organische Chlorverbindungen), auch nicht, gelinde erwärmt, nach Chlorwasserstoff riechen. Die Lösung in 10 Th. Weingeist darf blaues Lackmuspapier kaum röthen (freie Säure) und nach dem Ansäuern mit Salpetersäure durch Silbernitrat nicht mehr als schwach opalisirend getrübt werden (Salzsäure, Chlorverbindungen); erhitzt sei es flüchtig, ohne brennbare Dämpfe zu entwickeln (Chloralkoholat) Ph. Germ.

Das Chloralhydrat ($C_2 H Cl_3 O, H_2 O$, Trichloracetaldehyd-Hydrat), 1832 von *Liebig* entdeckt, 1869 von *Liebreich* in den Arzneischatz eingeführt, bildet sich beim langsamen Erkalten eines auf ca. 50° erwärmten Gemenges von (100 Th.) Chloral und (12 Th.) destillirtem Wasser. Es wird fabriksmässig dargestellt.

Oertlich wirkt Chloralhydrat auf Haut, Schleimhäute und Unterhautzellgewebe stark reizend, entzündungserregend, in Substanz oder conc. Lösung selbst leicht ätzend.

Auf der Haut bewirkt es in conc. Lösung, in Salben- oder Pastenform applicirt, je nach der Beschaffenheit derselben bald nur leichtes Brennen, bald schmerzhaftes Erythem bis zur Blasenbildung, auf Wund- und Geschwürsflächen, sowie auf Schleimhäuten in conc. Solution oder in Substanz einen oberflächlichen weissen Schorf.

Bei interner Einführung in grösserer Menge kommt es zu Erscheinungen der Reizung und selbst der Entzündung des Magens. Die subcutane Application concentrirterer Lösungen kann leicht Abscessbildung, selbst Gangrän zur Folge haben. Auch die Dämpfe des Chloralhydrats bewirken bei Inhalation Thränenfluss, Niesen und starken Hustenreiz; bei Thieren wurde darnach selbst die Bildung von croupösen Membranen in den Luftwegen beobachtet.

In conc. wässeriger Lösung erzeugt Chloralhydrat in einer Eiweisslösung einen Niederschlag, aus welchem sich das Chloralhydrat nach *Byasson* durch Wasser oder Alkohol auswaschen lässt. Nach *Dujardin-Beaumetz* und *Hirne* (1873) verhindert es die Fäulniss verschiedener, besonders eiweisshaltiger organischer Substanzen. Milchsäuregährung konnte durch eine 1% Lösung aufgehoben werden, dagegen wird die Bierhefegährung und die experimentell producirte Septicämie nicht verhindert.

Die Resorption des gelösten Chloralhydrates erfolgt ziemlich rasch von der Magen- und Mastdarmmucosa, sowie wohl auch von anderen Schleimhäuten und dem Unterhautzellgewebe, langsam dagegen von serösen Membranen aus.

Von der unversehrten Haut scheint keine Resorption stattzufinden (*L. Schulz* 1883); bei Application des Mittels in Pastenform soll eine solche zur Beobachtung kommen (*Peyraud* 1878).

In conc. wässeriger Lösung dem aus der Ader gelassenen Blute zugesetzt, bewirkt Chloralhydrat Quellung und Erblassen der rothen Blutkörperchen ohne Auflösung ihres Stroma *(Djurberg, Hermann)*; im Blute lebender chloralisirter Thiere ist dagegen keinerlei Veränderung der Blutkörperchen nachgewiesen worden.

Ein Theil des eingeführten Chloralhydrats geht unverändert in den Harn. Der grösste Theil erfährt eine Veränderung im Organismus, deren Producte im Harne auftreten.

v. Mering und *Musculus* (1875) fanden im Harne von mit Chloralhydrat durch längere Zeit behandelten Menschen neben geringen Mengen von Chloralhydrat eine krystallisirbare, linksdrehende, alkalische Kupferlösung etc. reducirende, in Wasser und Alkohol lösliche Substanz, Urochloralsäure, welche auch von *C. Ph. Falck* (1877) aus dem Harne von chloralisirten Hunden dargestellt wurde. Dieselbe entsteht, analog der Hippursäure aus Benzoësäure, im Organismus durch Synthese, indem sich das Chloralhydrat mit Producten des Organismus verbindet und in dieser Verbindung durch den Harn eliminirt wird. *Külz* (1882) erhielt die Urochloralsäure in glänzend weissen, bei 142° schmelzenden, in wasserfreiem Aether schwer löslichen Krystallen. Sie spaltet sich beim Kochen mit verd. Mineralsäuren in eine chlorhaltige Verbindung (Trichloräthylalkohol, nach *v. Mering*) und eine rechtsdrehende reducirende Säure (Glycuronsäure), welche als Derivat des Traubenzuckers aufzufassen ist. Das Natriumsalz der Urochloralsäure, welche nach Einführung von Chloroform bei Thieren im Harne nicht auftritt, besitzt keine hypnotische Wirkung; eingenommen, wird es grösstentheils unverändert im Harne eliminirt.

Die entfernte Wirkung des Chloralhydrats ist, wie bei den anderen hierher gehörenden Mitteln, in erster Linie auf das Grosshirn gerichtet, dessen Functionen es herabsetzt, respective lähmt: erst später wird das Rückenmark und am spätesten die Medulla oblongata und das Herz von der lähmenden Wirkung betroffen.

Bei Menschen tritt nach den gebräuchlichen hypnotischen Gaben, in der Regel ohne jede voraufgehende Aufregung und sehr bald nach der Einverleibung des Mittels (häufig schon nach 4—5, seltener erst nach 30 Minuten) Gefühl von Müdigkeit und Schläfrigkeit ein und bald darauf ruhiger, dem natürlichen ganz ähnlicher Schlaf, welcher je nach der Persönlichkeit, den äusseren Umständen etc. verschieden lang, 2—6 Stunden, andauert. Dabei ist die Athmung ruhig, regelmässig und gleich dem Herzschlag meist etwas verlangsamt. Sensibilität und Reflexthätigkeit sind unverändert, der Schlafende kann durch Anrufen, Kneipen etc. sofort völlig erweckt werden. Beim Erwachen erweitern sich die im Schlafe verengt gewesenen Pupillen sofort wieder; nur selten beobachtet man bald vorübergehenden Kopfschmerz, Uebelkeit, Erbrechen.

Ausnahmsweise kommen Abweichungen von dieser regelmässigen Wirkung vor, darin bestehend, dass dem Eintritt des Schlafes ein Stadium der Aufregung von ver-

schieden langer Dauer vorausgeht, dass die hypnotische oder sedative Wirkung ganz ausbleibt, oder dass statt derselben hochgradige Aufregung, rauschartiger Zustand, Delirien auftreten; manchmal ist der Schlaf unruhig, zuweilen zeigt die Herzthätigkeit ein abweichendes Verhalten etc.

Zum Theil spielt hierbei Idiosyncrasie eine Rolle, zum Theil die Grösse der angewendeten Dosis, die Constitution, das Vorhandensein bestimmter krankhafter Zustände etc. Erregungserscheinungen hat man angeblich nach zu kleinen Gaben, besonders bei nervösen Individuen, dann bei Hysterischen, Gichtkranken beobachtet. Bei Kindern und schwächlichen, anämischen Personen tritt die hypnotische Wirkung leichter ein, schwerer bei Potatoren und Geisteskranken.

Nach grösseren (bei einzelnen Personen auch schon nach gewöhnlichen) Dosen wird der Schlaf tiefer, dauert länger, Sensibilität und Reflexerregbarkeit werden herabgesetzt, es kann bis zur vollständigen Anästhesie, Muskelerschlaffung und Reflexlähmung kommen.

Nach sehr grossen Dosen hat man schliesslich Coma eintreten gesehen und unter starkem Sinken der Körpertemperatur, unregelmässiger, verlangsamter Respiration, kleinem, kaum fühlbarem Pulse durch Respirations- oder Herzstillstand den Tod. In einigen Fällen erfolgte dieser ganz plötzlich, ohne alle Vorboten in einer tiefen Ohnmacht (syncopal).

Acute Vergiftungen mit Chloralhydrat sind häufig beobachtet worden, die meisten als medicinale, seltener in selbstmörderischer Absicht. Einige waren letal (*Falck* erwähnt 16 Todesfälle). Die Grösse der letalen Dosis lässt sich kaum genau feststellen. In den bekannt gewordenen Fällen waren 4,0 (*Maschka* und 5,0 (*Jolly*) letal; andererseits wurde nach 18,0 nur ein 30stündiger Schlaf beobachtet und konnte selbst nach 24,0—30,0 der letale Ausgang verhindert werden. *Richardson* bezeichnet 12,0 als in der Mehrzahl der Fälle für positiv tödtlich; *Nothnagel-Rossbach* nennen als tödtliche Gaben für Kinder 2,0—3,0, für Erwachsene 5,0—10,0, für Trinker 10,0,

Bei der Behandlung der acuten Chloralintoxication kommen die Anwendung der Magenpumpe und Ausspülen des Magens, Emetica, unter Umständen künstliche Respiration, Application von Hautreizen etc. in Betracht.

Die Empfehlung des Strychnins als dynamischen Antidots durch *Liebreich* wurde von Anderen (*Husemann-Kröger, Rajewski* etc.) experimentell nicht bestätigt; ebensowenig haben sich Kampher und andere Excitantia (Oleum Cajeputi, Ammoniakalien) als Antidota bewährt, dagegen konnte durch Atropin (subcutan) bei Kaninchen der letale Ausgang verhindert werden unter Umständen, wo ohne antidotarische Behandlung der Tod sicher eingetreten wäre und wo es nicht gelang, durch die gewöhnlichen excitirenden Mittel den Tod zu verhindern (*Husemann-Kröger*).

Wenn auch nicht so häufig und in dem Grade wie bei Opiaten und Alkoholicis, tritt doch auch bei Chloralhydrat bei manchen Personen Angewöhnung ein. In einzelnen Fällen kann es zur förmlichen Chloralsucht kommen und in Folge des fortgesetzten Gebrauches zu einer Reihe von Störungen, welche man als chronische Chloralintoxication bezeichnet. Die Erscheinungen, von denen sich einzelne schon nach kurzem Gebrauch des Mittels einstellen können, sind nach den zahlreichen vorliegenden Berichten, besonders von *Schüle, Kirn, Jastrowitz, Cr. Browne, Husband, Chapman, Reimer, Smith, Rehm* u. A., ausserordentlich mannigfaltig.

Es werden angeführt besonders häufig verschiedene Hautaffectionen, so namentlich anfangs fleckige, später mehr diffuse Röthung im Gesichte, am Halse und an der Brust, welche oft plötzlich, unmittelbar nach dem Genusse von geistigen oder anderen Getränken, wie Kaffee, Thee etc., auftritt und bald wieder schwindet, seltener scharlachähnlicher Ausschlag mit folgender Abschuppung, Urticaria, papulöse und eczematöse Exantheme, Petechien etc., auch Hautödem, entzündliche Infiltration der Finger mit Abschuppung und Exulceration an den Nagelrändern, Zersplitterung der Nägel, Neigung zu Decubitus, Conjunctivitis, Entzündungen der Schleimhaut des Mundes, Rachens etc., Drüsenanschwellungen, Störungen der Verdauung und Defäcation, grosse Gefrässigkeit bei starker Abmagerung, Harnverhaltung, Störungen der Respiration bis zur hochgradigen Dyspnoe, Pulsbeschleunigung, Gliederschmerzen, Tremor, epileptische Krämpfe,

Parese der unteren Gliedmassen, psychische Störungen: Unlust zur Arbeit, Benommenheit, Abnahme der Geisteskräfte etc.

Schüle und andere Autoren führen die Dermatosen zurück auf Lähmung der vasomotorischen Nerven. Dagegen macht *Binz* geltend, dass künstliche Lähmung der Vasomotoren bei Thieren derartige Hautausschläge nicht erzeugt, dass Sympathicuslähmung bei Menschen vorkommt ohne dieselben und dass speciell das Eczem unter Umständen vorkommt, wo an Lähmung des Sympathicus nicht gedacht werden kann; in letzterer Hinsicht weist *Binz* auf die gleichartige Wirkung von Brom- und Jodsalzen hin, welche auch bei Personen mit blasser Haut beobachtet wird; er vermuthet eine directe chemische Beeinflussung resp. Reizung der Hautdrüsen durch das Chlor des Medicaments.

Ueber die Wirkung des Chloralhydrats bei Thieren sind sehr zahlreiche Versuche seit *Liebreich* (1869) angestellt worden (so von *Hammarsten, Rajewski* 1870, *Heidenhain* 1871, *Byasson, Feltz* und *Ritter, A. Tomasiewicz, Ranke, v. Rokitansky, Runge, v. Mering, Niessing, Troquart* 1877, *A. Bockai* und *L. Barcsi* 1885 u. A.). Aus denselben geht hervor, dass das Mittel bei Säugern im Wesentlichen dieselben Erscheinungen hervorruft wie beim Menschen.

Sie verfallen in einen mehr weniger langen Schlaf, in welchem sie (Kaninchen) auf Glühhitze schwach, stark auf tactile Reize reagiren; bei grossen Dosen tritt vollständige Anästhesie, starker Abfall der Temperatur (bis um 7° C.), schliesslich Respirationsstillstand und der Tod ein.

Bei Hunden beobachtet man ein anfängliches Aufregungsstadium von ziemlich langer Dauer und manchmal Erbrechen bei subcutaner Application des Mittels *(Rajewski)*.

Bei Fröschen treten zuerst Störungen der Coordination der Bewegungen auf, anfangs machen sie noch Anstrengungen der Locomotion, später verharren sie in jeder ihnen gegebenen Lage; die Reflexerregbarkeit sinkt allmälig bis zum vollständigen Erlöschen derselben; zuletzt vollständige Lähmung der Gliedmassen, Verlangsamung und Stillstand der Athmung. In diesem Zustande des Scheintodes können sie bis 30 Stunden lang bleiben, dann erholen sie sich allmälig; zuerst kehrt die Athmung wieder, dann die Reflexthätigkeit und schliesslich die Locomotion *(Rajewski)*.

Kleine Dosen setzen bei Säugern den Blutdruck vorübergehend herab durch Lähmung des vasomotorischen Centrums, gleichzeitig nimmt die Pulsfrequenz zu, vielleicht in Folge des gesunkenen Blutdruckes. Grosse Dosen bewirken anfängliche Zunahme, dann aber dauernde Abnahme der Pulsfrequenz und der Blutdruck bleibt dauernd und stark herabgesetzt durch Schwächung der Herzthätigkeit *(Rajewski)*.

P. Preisendörfer's (1879) Untersuchungen an Menschen, jungen kräftigen Männern, mit 2,5—4,0, führten zu ähnlichen Resultaten; es konnte auch hier nach vorübergehender Erregung eine Schwächung des Kreislaufes constatirt werden, welche sich durch geringere Energie des Herzens und Schlaffheit des Arterienrohres manifestirt, und zwar unabhängig davon, ob das betreffende Individuum in Schlaf verfällt oder nicht. Zugleich mit der Herabsetzung der Gefässspannung wurde ein Sinken der Körpertemperatur um 0,5—1° C. beobachtet. Nach *Preisendörfer* kann diese Trägheit des Kreislaufes nur durch eine herabsetzende Wirkung des Mittels auf die Herzganglien und das vasomotorische Centrum erklärt werden.

Runge kam durch Versuche an trächtigen Thieren zu dem Ergebniss, dass Arzneimittel, welche wie das Chloralhydrat und Chloroform den Blutdruck dauernd herabsetzen, bei intensiver und langer Wirkung den Fötus tödten können, ohne die Mutter zu gefährden.

P. Favel (1887) fand experimentell, dass Chloral gleich dem Chloroform und in sehr kleinen Dosen eine vermehrte Arbeitsleistung des Herzens hervorruft, in etwas grösseren Dosen aber lähmend wirkt.

Bei länger dauernder Einführung des Mittels kommt es bei Kaninchen zu katarrhalischer Pneumonie, welche den Tod herbeiführt *(A. Bockai* und *L. Barcsi)*.

Die Beeinflussung der Circulation durch das Chloralhydrat und die eventuell daraus sich ergebende Gefahr muss bei seiner therapeutischen Anwendung wohl berücksichtigt werden, sowohl in Hinsicht auf die Grösse der Dosis, als auf die Indicationen.

A. Kramer (1888) hat gefunden, dass Chloralhydrat die diastatische Wirkung des gemischten Mundspeichels nicht beeinträchtigt, ebenso wie in starker Verdünnung die fibrinverdauende Kraft künstlichen Magensaftes, während es in conc. Lösung dieselbe wesentlich verzögert. Die fibrinverdauende Action künstlichen Pancreassaftes verzögert es beträchtlich, selbst in einer Concentration von 1 : 80.

Nach *E. Schütz* (1886) beeinflusst das Mittel die Magenbewegungen mehr oder weniger deutlich im Sinne einer Verminderung der normalen Peristaltik, es wirkt lähmend auf die automatischen Centren des Magens.

Ueber die Beeinflussung des Stoffwechsels durch das Chloralhydrat, sowie der Secretionen liegen keine genügenden Untersuchungen vor.

Die Harnsecretion von Individuen, welche längere Zeit Chloralhydrat genommen hatten (in abendlichen Dosen von 5,0—6,0), schien nicht vermehrt zu sein; seine Reaction war sauer bei unverändertem Harnstoff- und Harnsäuregehalt, Zucker war nicht vorhanden *(v. Mering* und *Musculus)*. *Eckhard* (1880) fand im Harn chloralisirter Kaninchen gleichfalls keinen Zucker, auch nicht nach Verletzung des Bodens des 4. Hirnventrikels (Diabetesstich), wonach sonst Diabetes eintritt. Bezüglich der sonstigen Beschaffenheit des Chloralharnes vergl. pag. 627.

Die Milchsecretion wird nach *Röhrig's* Thierversuchen (1876) durch subcutane Application von Chloralhydrat hochgradig vermindert.

Therapeutische Anwendung. Intern, unter Umständen extern im Clysma, vor Allem als Hypnoticum in Fällen von Schlaflosigkeit aus den verschiedensten Ursachen, insbesondere wo rasch Schlaf herbeigeführt werden soll.

Als Vorzüge vor den Opiaten werden ihm namentlich nachgerühmt, dass es rascher wirkt, ohne üble Nachwirkungen (Uebelkeit, Erbrechen, Verdauungsstörung, Stuhlverstopfung etc.) ist, dass es auch Kindern gegeben werden kann und in Fällen, wo Opiate nicht vertragen werden, unzulässig sind oder versagen. Als Nachtheile werden hervorgehoben sein schlechter, kaum vollständig zu corrigirender Geschmack, die bei längerem Gebrauche eintretenden Erscheinungen der chronischen Intoxication und die Unzulässigkeit einer subcutanen Application.

Seine Anwendung bei Psychosen als Sedativum ist gegen früher bedeutend eingeschränkt worden. Es kommt auch hier hauptsächlich als Schlafmittel in Betracht.

Als Antispasmodicum wird es von verschiedenen Seiten gerühmt, so namentlich bei Eclampsie (im Clysma), bei Tetanus, speciell bei Strychnintetanus, bei Lyssa, Chorea, Keuchhusten, Laryngospasmus, Asthma nervosum, Erbrechen der Schwangeren *(Simmons)*, Krampfwehen *(Spoendly)* etc

Mit Strychnin vergiftete Thiere können durch eine nicht tödtliche, aber tiefen Schlaf herbeiführende Dosis Chloralhydrat gerettet werden. Es handelt sich nicht hierbei um einen directen Antagonismus, sondern die günstige Wirkung des Chloralhydrats bei Strychninintoxication beruht zum grossen Theile darauf, dass es verschiedene Bahnen, auf welchen Reize den motorischen Centren und dem Rückenmark zugeleitet werden, ausser Thätigkeit setzt und so, indem es die häufigere Wiederholung der tetanischen Anfälle verhindert, auch die mit jedem dieser Anfälle verbundene Lebensgefahr beseitigt. In vielen Fällen wird auch die Intensität und Dauer der Krämpfe entschieden gemindert (*Husemann* 1877).

Als Anodynum ist es im Allgemeinen den Opiaten nachstehend, besonders bei Neuralgien.

Seiner Anwendung in der Geburtshilfe, zur Minderung und Behebung der Geburtsschmerzen, wird von verschiedenen Autoren das Wort geredet, andere heben hervor, dass es die Wehenthätigkeit herabsetze.

Als eigentliches Anästheticum, obwohl von einzelnen Autoren empfohlen, ist es kaum verwerthbar, da wirkliche Anästhesie nur nach grossen, lebensgefährlichen Dosen zu erzielen ist.

Als Antifermentativum bei leichten Magengährungen in wiederholten kleinen Gaben wird es von *Ewald*, bei Enteritis der Kinder von *Silbermann* und *Kjellberg* (im Clysma) empfohlen.

Als Contraindicationen seiner Anwendung werden angeführt: Geschwürsprocesse auf der Schleimhaut der Verdauungsorgane, besonders des Magens, Hysterie und Arthritis, stärkere Störungen des Kreislaufes, besonders in Folge von Klappenfehlern und Affectionen des Herzmuskels (Fettherz), Symptome des Icterus. Bei acut-fieberhaften Zuständen kann seine Anwendung leicht Collapserscheinungen veranlassen.

Intern als Hypnoticum bei Erwachsenen 1,0—2,0 pro dos., ad 3,0! p. dos., 6,0! p. die Ph. A. et Germ., bei Kindern 0,1—1,0. Als Sedativum zu 0,2—0,5 p. dos. 1—2stündl., stets in flüssiger Form, am besten in wässeriger Lösung mit schleimigem Zusatz (Mucilago G. Acac.) und einem aromatischen Syrup oder mit Wein, Bier, Milch etc.

Extern im Clysma in derselben Dosis, wie intern, in wässeriger Lösung mit Mucilago G. Acac., Mucilago Salep etc.

Sonst noch extern empfohlen zu Umschlägen und zum Verband als reizendes, schmerzlinderndes, antiseptisches, desodorisirendes etc. Mittel bei schlecht heilenden, schmerzhaften, phagedänischen, krebsigen etc. Ulcerationen, Decubitus etc. (*Dujardin-Beaumetz, Larsen, Winge, Nicolaysen* u. A.) in 1—3% wässeriger Lösung, auch in Salbenform (1:8—12, *Craig*), zu Waschungen bei Fussschweissen (*Ortega*), gegen Nachtschweisse (*Nicolai* 1885; Lösung von 8,0 Chloralh. in 2 Gläsern Wasser und Branntwein aa. und Abreiben mit einem in diese Lösung getauchten Schwamm Abends vor dem Schlafengehen, oder indem man den Kranken ein Hemd anziehen lässt, welches mit dieser Lösung getränkt und getrocknet wurde), bei Pityriasis capitis (5% Solut., *Martineau*), zu Injectionen bei Tripper, Ozaena, zu Pinselungen bei Diphtheritis (*Rokitansky, Carney, Korn* u. A., in conc. Lösung in Wasser oder Glycerin), gegen Zahnschmerz (in wässeriger Lösung, damit Baumwolle getränkt oder in Substanz, in Baumwolle gehüllt, zur Application in den hohlen Zahn), als Epispasticum (*Ritter, Yvon, Peyraud;* letzterer empfiehlt es mit Tragant in Pastenform auf Papier gestrichen als mildes Vesicans, welches vor dem Cantharidenpflaster den Vorzug der Schmerzlosigkeit haben soll) etc. Auch zur Conservirung von Leichentheilen und anatomischen Präparaten.

Chloralum Butyli hydratum, Butylochloralum hydratum, Butylchloralhydrat, Crotonchloralhydrat, in blendend weissen seidenglänzenden, bei 78° C. schmelzenden Krystallblättchen, welche einen süsslichen Geruch und bitterlichen Geschmack besitzen, schwer in kaltem, leichter in heissem Wasser, leicht in Alkohol löslich sind, wurde von *Liebreich* 1872 als Hypnoticum und als schmerzlinderndes Mittel bei Trigeminusneuralgien empfohlen, da es nach seinen Versuchen die Herzthätigkeit weniger beeinflusst als das Chloralhydrat und zunächst Anästhesie des Kopfes bei erhaltener Sensibilität an anderen Körpertheilen bewirkt (auch von *Windelschmidt* 1876 bestätigt). Dagegen fand *J. v. Mering* (1875) experimentell, dass es in kleinen Dosen den Blutdruck vorübergehend, in grösseren fast continuirlich herabsetzt; eine Wirkungsdifferenz auf das Herz konnte er zwischen Chloralhydrat und Crotonchloralhydrat nicht constatiren. Die Lähmung des Herzens schien bei letzterem plötzlicher einzutreten. *Bouchut* (1874) bezeichnet als einzigen Vorzug des Mittels seinen weniger scharfen und unangenehmen Geschmack. Vollkommen entbehrlich.

Chloralamid, eine Verbindung von Chloral mit Formamid (Chloralformamid), von *v. Mering* neuestens als Hypnoticum in die Therapie eingeführt. Farblose, bei 115° C. schmelzende, in 9 Th. Wasser, in 1½ Th. conc. Weingeist lösliche Krystalle von etwas bitterem Geschmack. Wird von zahlreichen Autoren (*Hagen* und *Hufler, Kny, Leiper, Reichmann, Rabow, O. Halász* 1889 u. A.) als ein gutes, die Circulation und Athmung nicht nachtheilig beeinflussendes, nur selten von Nebenwirkungen (Müdigkeitsgefühl am nächsten Morgen, Kopfschmerzen, Schwindel, Erbrechen, Gefühl von Trockenheit im Halse etc.) begleitetes Hypnoticum erklärt. Es wirkt schwächer und langsamer als Chloralhydrat; 3,0 desselben sollen etwa 2,0 Chloralhydrat entsprechen; der Schlaf tritt nach ½—3 Stunden ein und dauert 2—9 Stunden an.

Nach *K. Schaffer* (1890) hat es gegenüber dem Chloralhydrat den Vorzug, dass es auf das Herz nicht schädlich wirkt; das Sulfonal wird vom Chloralamid nicht übertroffen; Amylenhydrat ist schwächer und stört die Verdauung, Paraldehyd hat einen schlechten Geschmack.

Am sichersten soll es wirken bei einfacher nervöser Schlaflosigkeit, dann auch bei Neurasthenie, bei Agrypnie in Folge körperlicher Leiden, sowie in Fällen von Insomnie, welche nicht mit heftigen Schmerzen oder starken Reizerscheinungen anderer Art einhergehen (*E. Kny* 1889), bei Schlaflosigkeit in Folge von Alkoholmissbrauch, bei Hysterischen (*Rabow*), bei Chorea (*Alt*) etc. Bei Geisteskranken scheint es nicht ganz ungefährlich zu sein (*Umpfenbach* 1890).

Die Dosis liegt zwischen 1,0—4,0. Für Erwachsene gewöhnlich 2,0—3,0 in Pulv. (in Oblat., mit Milch, Wasser, Wein, Bier, Thee, Kaffee) oder in Solut. mit Syrupzusatz, 1—1½ Stunden vor dem Schlafengehen. Auch extern im Clysma.

Chloralammonium, von *Nestbit* (1888, in Amerika) als Hypnoticum in Dosen von 0,3—1,2 versucht; nach *Langgaard* (1889) kleine nadelförmige, bei 62—64° C. schmelzende, in Wasser unter Zersetzung lösliche Krystalle. Bei Versuchen trat bei Kaninchen hypnotische Wirkung wohl auf, gleichzeitig aber eine starke Gefässerschlaffung und Herabsetzung des Blutdruckes. Demnach und wegen leichter Zersetzlichkeit für die Praxis nicht geeignet.

Chloralurethan, erhalten durch Auflösen von Urethan in wasserfreiem Chloral und Behandeln mit conc. Salz- und Schwefelsäure, als krystallinische, in kaltem Wasser unlösliche, in kochendem Wasser unter Spaltung in Chloral und Urethan sich zersetzende, in Alkohol und Aether leicht lösliche Masse, wurde von *G. Poppi* (1889) als Uralinum (Uraline) in die Therapie eingeführt, als ein angeblich sehr rasch und sicher, ohne Nebenerscheinungen wirkendes Hypnoticum. *C. Hübner* und *G. Sticker* fanden es dem Aethylurethan ähnlich wirkend, obwohl weniger sicher und nachhaltig. *Langgaard* (1889) fand es bei Kaninchen in Bezug auf hypnotische Wirkung sehr ungleich. Es erzeugt Sinken des Blutdruckes und wirkt schwächer und weniger sicher als Chloralhydrat, mit welchem es die Wirkung auf das Gefässnervensystem theilt.

Unter dem Namen ***Somnal*** ist ein aus Chloral, Alkohol und Urethan dargestelltes flüssiges Präparat (wahrscheinlich eine Lösung von Chloralhydrat und Urethan in Weingeist) angekündigt worden. Nach *Langgaard* und *Rabow* (1889) hat es einen schlechten Geschmack, geringe hypnotische Wirkung und beeinflusst Athmung und Circulation sehr energisch in gleicher Weise und mindestens ebenso stark wie Chloralhydrat. Der Blutdruck sinkt bei Kaninchen auch nach kleinen Dosen.

Paraldehydum, Paraldehyd, eine durch Einwirkung von conc. Schwefelsäure oder Chlorzink, bezw. durch Salzsäure auf Acetaldehyd hervorgegangene polymere Modification des letzteren. Eine farblose, wasserhelle, bei 124° C. siedende Flüssigkeit von 0,998 spec. Gew. und eigenthümlichem, starkem, nicht eben angenehmem Geruche. Mischt sich in jedem Verhältnisse mit Alkohol und Aether, sowie mit 8—10 Th. Wasser von gewöhnlicher Temperatur. Im Handel soll es mit Acetaldehyd und Amylaldehyd verunreinigt vorkommen.

Das Paraldehyd wurde von *V. Cervello* (1882) auf Grund von experimentellen Studien als Hypnoticum empfohlen. Es führt einen ruhigen, dem physiologischen ganz ähnlichen Schlaf herbei, dem weder ein Stadium der Aufregung vorangeht, noch irgend welche Störungen beigesellt sind. Dem Chloralhydrat gegenüber soll es den Vorzug haben, dass es ganz wie dieses wirkt, ohne aber die Function der Respiration und Circulation zu alteriren.

Mehrere Autoren (*Morselli, Peretti, Gugl, Langreuter* 1883, neuerdings besonders *v. Krafft-Ebing*) sprechen sich, gestützt auf ihre Erfahrungen am Krankenbette, über das Mittel günstig aus. Doch werden von anderen Seiten auch verschiedene, mit seinem Gebrauche verbundene Neben- und Nachwirkungen, wie schlechter Geschmack, Uebelkeit, Benommenheit, Schwindel und Unruhe nach dem Erwachen etc., hervorgehoben. Besonders unangenehm ist für die Umgebung der eigenthümliche widrige Geruch der Exspirationsluft des mit Paraldehyd Behandelten.

Fröhner (1887) mahnt auf Grund der Ergebnisse seiner Versuche an Thieren, welche ergaben, dass Paraldehyd in grösseren Dosen gleich allen Aldehyden stark reducirende Wirkung auf das Blut hat und besonders bei Herbivoren eine sehr starke Hämoglobinurie herbeiführt, wobei die toxische Wirkung auf das Blut der narcotisirenden auf das Hirn vorausgeht, zur Vorsicht auch bei Menschen.

A. Kramer (1888) hat gefunden, dass die diastatische Wirkung des gemischten Mundspeichels durch Paraldehyd nicht beeinträchtigt, die fibrinverdauende Kraft künstlichen Magensaftes durch dasselbe in starker Verdünnung nur wenig gestört, in concentrirter Lösung dagegen die Verdauung wesentlich verzögert wird, ebenso wie die fibrinverdauende Wirkung künstlichen Pancreassaftes, und zwar selbst bei einer Concentration von 1 : 80.

Intern als Hypnoticum zu 3,0—6,0 in wässeriger Lösung mit Saccharum oder Syrup. simpl. (6,0 mit 150,0 Aq. und 10,0 Sacchar., davon die Hälfte und eventuell noch die andere Hälfte), mit Tinct. Cortic. Aurant. und Zuckerwasser oder Syrup. Cort. Aur. *(Gugl)*, mit Rum und Citronenessenz, mit Rothwein etc., weniger zweckmässig in Gallertkapseln. Als Sedativum zu 1,0—2,0. Extern im Clysma (4,0 in lauwarmem Wasser, *Gugl*).

Amylenum hydratum, Amylenhydrat ($C_5 H_{12} O$), zur Gruppe der tertiären Alkohole gehörend, von *v. Mering* (1887) als Hypnoticum eingeführt. Klare, farblose, leicht bewegliche Flüssigkeit von ätherischem, zugleich etwas an Kampher erinnerndem Geruch und kühlendem, pfefferminzartigem Nachgeschmack, von 0,81—0,82 spec. Gew., mit einem bei 100—102° C. liegenden Siedepunkt, löslich in ca. 8 Th. Wasser, in jedem Verhältnisse mit Aether und Chloroform mischbar.

Bei Kaninchen wird es als gepaarte Glycuronsäure im Harn ausgeschieden, bei Hunden und beim Menschen dagegen, gleich dem Alkohol, im Organismus zum grössten Theile verbrannt (*v. Mering* und *Thierfelder* 1885).

Kaninchen verfallen nach Eingabe von 2,0—3,0 Amylenhydrat schon nach 10 bis 20 Minuten in tiefen, 6—18 Stunden anhaltenden Schlaf; nach dem Erwachen sind sie wieder ganz munter. Bei Hunden trat nach entsprechender Gabe innerhalb 30 Minuten tiefer Schlaf ein, mit fast vollkommener Aufhebung der Reflexe, von 10—18 Stunden Dauer. Dabei war die Respirationsfrequenz nur wenig vermindert. Die Herzthätigkeit alterirt das Mittel so gut wie gar nicht. Seine Wirkung erstreckt sich bei mittleren Dosen vorzugsweise auf das Grosshirn; nach grossen Gaben wird das Rückenmark und die Medulla oblongata betroffen, die Reflexe verschwinden, die Athmung wird sistirt und zuletzt erfolgt Herzstillstand (*v. Mering* 1887).

Die diastatische Wirkung des gemischten Mundspeichels beeinträchtigt das Mittel nicht; in conc. Lösungen verzögert es (gleich dem Chloral und Paraldehyd) wesentlich die fibrinverdauende Wirkung des künstlichen Magensaftes; auf die fibrinverdauende Wirkung künstlichen Pancreassaftes wirkt es weniger nachtheilig als Chloral und Paraldehyd (*A. Kramer* 1888).

G. Buschan (1888) beobachtete an sich, 2—3 Minuten nach dem Einnehmen von Amylenhydrat, wobei er mit 3,0 begann und bis 7,0 stieg, allmälig eintretende Mydriasis, die nach 10 Minuten das Maximum erreichte; die Athemfrequenz blieb unverändert, dagegen trat eine Beschleunigung des Pulses um 10—35 Schläge in der Minute nach 5—10 Minuten ein, wobei der Puls gespannt und fast dicrot war. Schon nach 15 bis 20 Minuten war *Buschan* genöthigt, das Lager aufzusuchen; der Schlaf dauerte 8 bis 9 Stunden, ohne irgend welche Unannehmlichkeiten zu hinterlassen.

Bei den von *v. Mering* behandelten Kranken (meist wegen Schlaflosigkeit in Folge von Nervosität, geistiger Ueberanstrengung etc.) trat fast durchwegs nach 3,0—5,0 des Mittels, ohne voraufgehendes Stadium der Aufregung, im Verlaufe von $^1/_2$ Stunde ruhiger erquickender Schlaf von 6—12 Stunden Dauer ein. Bei Schlaflosigkeit in Folge von Schmerzen wirkt es wie Chloralhydrat unsicher. In der hypnotischen Wirkung steht es dem letzteren nach, übertrifft aber Paraldehyd (1,0 Chloralhydrat entspricht 2,0 Amylenhydrat oder 3,0 Paraldehyd). Dem Chloralhydrat gegenüber empfehle es sich wegen seiner Ungefährlichkeit für das Herz und wegen seiner geringen Wirkung auf die Athmung.

Sehr günstig lauten auch die Urtheile über das Mittel von *Scharschmidt, G. Lehmann* 1887, *G. Avellis, G. Buschan, M. Laves, F. Gürtler, G. Mayer* 1888 u. A.

Ueber das Auftreten von der Alkoholintoxication ähnlichen Erscheinungen nach der Anwendung des Amylenhydrats bei 4 Personen in der Leipziger psychiatrischen Klinik berichtete *C. Dietz* (1888). Sehr wahrscheinlich hatte es sich um ein unreines Präparat gehandelt.

Intern nach *v. Mering* in mittlerer Dosis von 3,0—4,0 mit Bier, Wein (mit Zucker), oder in wässeriger Lösung mit Syrup (7,0 Amylenhydr., 50,0 Aq. Naphae, Aq. Menthae pip., Aq. destill. etc. und 30,0 Syrup. Cort. Aurant., Abends vor dem Schlafengehen die Hälfte). Bei Schlaflosigkeit in Folge von schmerzhaften Affectionen mit Morphium combinirt (6,0—7,0 Amylenhydr., 0,02—0,03 Morphium hydrochloricum, 60,0 Aq. dest., 10,0 Extr. Liquirit., Abends die Hälfte zu nehmen). Auch als Sedativum bei Husten verwendbar *(G. Mayer)*. Extern im Clysma (nach *v. Mering:* 5,0 Amylenhydr., 50,0 Aq. dest., 20,0 Mucil. G. Acaciae; resp. 4,0 Amylh., 0,015 Morphinum hydrochl., 50,0 Aq. und 20,0 Mucil. Gum. Acac.).

Methylalum, Methylal (Methylendimethyläther), eine Verbindung aus der Reihe der Acetale, zuerst rein dargestellt von *Malaguti* (1839), von *E. Personali* (1886) als Hypnoticum empfohlen. Klare, farblose, leicht bewegliche, sehr flüchtige, bei 42° C.

siedende Flüssigkeit von 0,855 spec. Gew., löslich in 3 Th. Wasser, in Alkohol, Aether, fetten und flüchtigen Oelen; Geruch an Chloroform und Essigäther erinnernd; Geschmack brennend, aromatisch.

Personali bezeichnet das Methylal als ein zuverlässiges Hypnoticum. Es erzeugt nach jeder Art der Application (intern, subcutan, Inhalat.) unmittelbar, oder nach kurz dauernder geringer Excitation, ruhigen tiefen Schlaf; jedoch ist derselbe kurz dauernd, da das Mittel rasch (durch die Lungen) ausgeschieden wird. Die hypnotische Dosis ist umso kleiner, je höher organisirt das Versuchsthier ist. Im Mittel beträgt sie pro Kgrm. Thier 0,2—0,5. Nach *A. Mairet* und *Combemale* (1887), welche das Methylal bei einer grösseren Anzahl von Geisteskranken versucht haben, sind zur hypnotischen Wirkung 5,0—8,0 erforderlich. Es soll bald Angewöhnung eintreten. *G. Lemoine* (1887) beobachtete in Selbstversuchen nach 2,0 subcutan, ohne dass Schläfrigkeit eintrat, Zunahme der Pulsfrequenz (um 20 Schläge pro Minute), Abnahme der arteriellen Spannung, geringe Vermehrung der Athemzüge und Sinken der Körpertemperatur um einige Zehntelgrade. Bei aufgeregten Geisteskranken fand er es zu 2,0 als Hypnoticum unwirksam. Grössere Dosen anzuwenden verbiete die dabei eintretende Störung der Herzthätigkeit.

v. Krafft-Ebing (1890) wandte es subcutan (1 : 8 Aq. dest.) an, ohne örtliche Reizung und ohne unangenehme Nebenerscheinungen, mit gutem Erfolge bei Delirium tremens und anderen Inanitionszuständen. In manchen Fällen trat schon nach der 2. Injection (1 Spritze = ca. 0,1 Methylal) ausgiebiger Schlaf ein. Oft waren aber 4- 5 Injectionen pro die erforderlich.

Diese Angaben weisen darauf hin, dass Methylal jedenfalls sehr ungleich wirkt, wahrscheinlich wegen verschiedener Qualität nach den Bezugsquellen.

Intern zu 1,0—1,5 *(Bardet)* in wässeriger Solution mit Syrup. Auch als Sedativum (gegen nervöse Magenschmerzen, Enteralgien etc.) empfohlen. Extern ausser als Hypnoticum (subcutan) als schmerzlinderndes Mittel in Liniment- (15,0 Methyl., 85,0 Ol. Amygd.) und Salbenform (5,0 Methyl., 3,0 Cera, 30,0 Ax. Porci), in Tropfen gegen Zahnschmerzen (2,0 Methyl., 8,0 Tinct. folior. Coca).

Hypnonum, Hypnon, Acetophenon, erhalten durch trockene Destillation eines Gemenges von essigsaurem und benzoësaurem Kalk *(Friedel)*, ist eine farblose oder etwas gelblich gefärbte, fast ölartige Flüssigkeit von 1,032 spec. Gew., scharfem Geschmack und angenehmem Geruch, der bald mit einem combinirten Geruche nach Bittermandelöl, Orangenblüthen und Maiglöckchen oder Jasmin, bald mit jenem von Robinienblüthen verglichen wird. In Wasser ist es fast unlöslich, leicht löslich in Alkohol, Aether und Chloroform. Das Präparat wurde von *Dujardin-Beaumetz* und *Bardet* (1885) als Hypnoticum, besonders bei nervöser Insomnie und bei solcher in Folge von geistiger Ueberanstrengung und von Alkoholmissbrauch empfohlen. Doch soll die Wirkung ziemlich unsicher sein, auffallend rasch Gewöhnung eintreten (*Seifert* 1887); sehmerzlindernd und anästhesirend scheint es nicht zu wirken. In grossen Dosen soll es den Blutdruck herabsetzen und die Respiration beeinträchtigen *(Laborde)*, daher bei Herzkranken zur Vorsicht gemahnt wird.

Hirt (1886) fand das Hypnon in Gaben von 0,05 bei mehreren Kranken unwirksam; auch nach Dosen von 0,1—0,4 konnte er keine hypnotische Wirkung constatiren. *H. Rottenbiller* (1887) stieg bei seinen Kranken (Geisteskranken) von 2 gtt. allmälig bis 60 gtt. (1,5), ohne dass sich ein nennenswerther beruhigender oder hypnotischer Erfolg erzielen liess; *v. Krafft-Ebing* (1890) sah nach 10 gtt. keinen Erfolg, 15 gtt. dagegen führten bald einen mehrstündigen, von üblen Nebenwirkungen freien Schlaf herbei.

Intern zu 0,2—0,5 in Kapseln oder Emulsion *(Vigier)*.

Urethanum, Urethan, Aethylurethan, dargestellt durch Erhitzen von salpetersaurem Harnstoff mit überschüssigem Aethylalkohol, bildet farblose, prismatische oder blättchenförmige Krystalle, welche bei 47—50° (nach Anderen bei 51—52°) C. schmelzen, fast geruchlos, von salpeterähnlichem Geschmack, sehr leicht in Wasser, Weingeist, Aether und Chloroform löslich sind. Die wässerige Lösung reagirt neutral.

Nach *Schmiedeberg* (1885) bewirkt es zunächst bei Fröschen sowohl, wie bei Vögeln und Säugern eine Abstumpfung der Functionen des Grosshirns. Auf der Höhe der Wirkung verfallen sie, mit Ausnahme von Hunden, in einen cataleptischen Zustand. Bei Hunden beobachtet man nach internen Gaben von 2,0—2,5 taumelnden Gang und grosse Neigung zum Schlafe, aus dem sie aber leicht zu erwecken sind. Nach Dosen von 3,0—4,0 war der Schlaf meist nicht tiefer, sondern eher flacher, als nach den kleineren Gaben, wie es scheint, in Folge einer sich geltend machenden Erregung im Gebiete der Medulla oblongata und vielleicht auch der M. spinalis. In den höheren Graden der Wirkung gesellt sich zu der Abstumpfung der Gehirnfunctionen eine Abschwächung der willkürlichen Bewegungen. Bei Kaninchen kommt es nach

durchschnittlichen Gaben von 3,0 zu tiefer Narcose von etwa 2tägiger Dauer mit vollständiger Aufhebung des Bewusstseins, der Empfindung, der willkürlichen und reflectorischen Bewegungen, während die Athembewegungen (in Folge einer directen Erregung des Respirationscentrums) frequenter und tiefer sind. Der erregende Einfluss des Urethans auf die Respiration ist so bedeutend, dass durch dieses Mittel zuweilen selbst die flache und verlangsamte Respiration chloralisirter Kaninchen merklich vertieft und beschleunigt wird. Das Herz schlägt kräftig und der Blutdruck hält sich nahezu auf normaler Höhe. Das Urethan lähmt nicht die Ursprünge der Gefässnerven wie Chloralhydrat, obgleich eine Erregung derselben, wie die des Respirationscentrums, nicht wahrzunehmen ist *(Schmiedeberg)*.

Huchard (1886) beobachtete bei Kaninchen und Meerschweinchen nach grossen Dosen Herabsetzung der Körpertemperatur, Verminderung der Motilität und einen cataleptiformen Zustand, aber keine Störung der sensoriellen Functionen.

v. Jaksch (1885) fand bei Kranken Gaben von 0,25 ohne hypnotische Wirkung; nach solchen von 0,5 war dieselbe unsicher; nach Gaben von 1,0 aber wurde sie niemals vermisst. *v. Krafft-Ebing* (1890) hat an sich selbst nach Dosen bis zu 2,0 nur leichte Schläfrigkeit verspürt; mit den Dosen *v. Jaksch'* hat er bei Kranken (Neurasthenikern und Hysterischen) nicht den geringsten Erfolg erzielt, wohl aber nach Dosen von 2,0 und darüber (bis im maximo 4,0). *Sticker* nimmt 1,0 als Minimaldosis an, doch könne man bei Erwachsenen bis zu 4,0 ohne Gefahr steigen. Auch *Huchard* wandte es zu 3,0—4,0 an; *Kraepelin* empfiehlt auf Grund zahlreicher Beobachtungen Gaben von 2,0 bis 3,0. Zu grosse Gaben scheinen die narcotische Wirkung der Kohlenwasserstoffgruppe (im Urethan) auf das Gehirn durch überwiegenden Einfluss der Amidogruppe auf die Functionscentra in der Medulla oblongata zurückzudrängen (*Hübner* und *Sticker* 1886).

Abends zur Schlafenszeit in geeigneter Dosis genommen, erzeugt Urethan gewöhnlich nach $^1/_4$—$^1/_2$ Stunde einen ruhigen erquickenden Schlaf, ohne Benommenheit oder andere störende Erscheinungen zu hinterlassen. Nur ausnahmsweise wurden als lästige Nebenwirkungen: Gefühl von Hitze im Gesicht und am Körper, von Schwere im Kopfe, länger andauernde Somnolenz *(Lang)*, in einzelnen, sehr seltenen Fällen Erbrechen beobachtet.

Sticker gibt an, bei dem 4. Theil der von ihm mit Urethan behandelten Kranken eine diuretische Wirkung dieses Mittels gesehen zu haben, indem die Harnmenge in den nächsten 12 Stunden nach Einführung desselben unter nahezu entsprechender Abnahme des spec. Gew. des Harnes um die Hälfte, häufig selbst um das Doppelte der vorher beobachteten Menge zunahm, obwohl die Flüssigkeitszufuhr nicht vermehrt war. Auch *Loebisch* und *v. Rokitansky* beobachteten in einigen Fällen nach 2,0—3,0 Urethan (als Hypnoticum Abends genommen) eine deutliche diuretische Wirkung, während *Huchard* eine solche diesem Mittel abspricht. Auch eine stärkere Schweissabsonderung während des Urethanschlafes wurde bei einigen Kranken von *Sticker* beobachtet.

Nach *v. Jaksch* wirkt das Urethan vorwiegend auf das Gehirn, ohne die Erregbarkeit der peripheren sensiblen Apparate irgendwie zu beeinflussen. Die hypnotische Wirkung tritt daher nur dann sicher ein, wenn die Insomnie auf krankhaft gesteigerter Empfindlichkeit des Grosshirnes gegen äussere und innere Reize beruht, wenn das Bedürfniss nach Schlaf vorhanden, der Eintritt desselben aber durch Erregungszustände im Grosshirn erschwert ist.

Sticker hat die besten Erfolge mit Urethan als Hypnoticum erzielt bei Schwächezuständen, welche mit Insomnie einhergingen, bei Herzfehlern, die nicht mit besonderen Athembeschwerden verbunden waren, während bei Kranken mit heftigen Schmerzen, starkem Hustenreiz oder anderen quälenden Beschwerden das Mittel zwar nicht ganz ohne Wirkung blieb, aber doch mit Morphin keinen Vergleich aushielt. *v. Jaksch* empfiehlt es besonders als ein sicher wirkendes und ungefährliches Hypnoticum für die Kinderpraxis; ebenso *Demme* (1888). In der Behandlung psychischer Krankheitsformen fand es *Kraepelin* besonders bei Paralysen und Melancholien wirksam; *Umpfenbach* (1889) dagegen hat wenig günstige Erfolge gesehen.

Intern zu 1,0—4,0 als Hypnoticum, in wässeriger Lösung mit Sacchar. oder Syrup. (Bei Kindern nach *Demme* je nach dem Alter zu 0,25—2,5 mit 20,0—30,0 Aq. dest. und Sacchar.) Gegen Eclampsie der Kinder zu 0,15—0,3 in Zuckerwasser *Demme*. Als Antidot bei Vergiftung mit Strychnin und anderen Krampfgiften in grossen Dosen wurde es von *v. Anrep* (1886) empfohlen.

Sulfonalum. Sulfonal, ein zu den Disulfonen (Diäthylsulfondimethylmethan) gehörender, 1885 zuerst von *E. Baumann* dargestellter, 1888 von der Fabriksfirma *F. Bayer & Co.* in Elberfeld in den Handel gesetzter und in demselben Jahre von *A. Kast* als Hypnoticum in die Therapie eingeführter Körper, in farblosen, prismatischen,

geruch- und geschmacklosen, bei 125—126° (nach anderen Angaben bei 130—131°) C. schmelzenden, bei 300° C. fast ohne Zersetzung siedenden Krystallen, welche sich in 15—20 Th. heissen, in 500 Th. kalten Wassers, in 135 Th. Aether, in 65 Th. kalten und 2 Th. heissen Alkohols lösen. Die Lösungen reagiren neutral. Das Sulfonal wird weder von Säuren, noch von Alkalien, noch von Oxydationsmitteln, auch nicht in der Wärme, angegriffen.

Bei gesunden Menschen erzeugt das Sulfonal, zu einer beliebigen Tageszeit genommen, meist nur geringes Müdigkeitsgefühl; vor Eintritt des zu erwartenden Nachmittags- oder Abendschlafes genommen, vertieft und verlängert es den Schlaf erheblich. Bei schlaflosen Kranken führt es in Dosen von 1,0—3,0 nach $^1/_2$, 2—3 Stunden einen ruhigen festen Schlaf von 5—8 Stunden Dauer herbei, aus welchem die Kranken in der Regel gestärkt, ohne alle üblen Nebenerscheinungen, erwachen. Nach *Kast* gehört es nicht zu den Schlaf erzwingenden Betäubungsmitteln, sondern zu denjenigen, welche das normale periodische Schlafbedürfniss unterstützen und da, wo es fehlt, hervorrufen. Es beeinflusst nach ihm und anderen Beobachtern selbst in grösseren Dosen (3,0 bis 4.0) das Herz und Gefässsystem in keiner Weise ungünstig und schädigt weder das Blut, noch die Functionen des Digestionstractus. Doch liegen nicht wenige Beobachtungen (*Pachoud & Claret, Schmey, J. Schwalbe, R. Otto, A. Ott, Schotten* 1888, *Huchard, Marandon de Montyel, Crozer Griffith, Knoblauch* 1889 u. A.) vor, welche das Mittel als nicht ganz frei von Nebenwirkungen erscheinen lassen, die allerdings in vielen Fällen von keiner besonderen Bedeutung sind, in einzelnen jedoch als förmliche Intoxication sich darstellen.

Als solche Nebenerscheinungen werden angeführt: Schwindel, Eingenommenheit des Kopfes, Kopfschmerzen, Sehstörungen, Gefühl von mitunter hochgradiger Müdigkeit, lähmungsartiger Schwäche in den Gliedmassen, Ohnmachtsanwandlung, Sprachbehinderung u. a.; seltener Uebelkeit, Erbrechen, auch Diarrhoe. In einzelnen Fällen wurde das Auftreten von Hautaffectionen (masernartiges Exanthem, *Schotten*, Erythem, *Engelmann*) beobachtet: manchmal trat statt der hypnotischen erregende Wirkung ein (*Crozer Griffith*). Besonders betont wird, dass die hypnotische Wirkung häufig später zu Stande kommt, als beabsichtigt und erwünscht ist und dass die Dauer des spät eintretenden Schlafes das physiologische Maass überschreitet, indem die Kranken bis tief in den Vormittag schlafen und den ganzen Tag über Abgespanntheit und lästige Müdigkeit klagen. Diese postponirende Wirkung des Sulfonals leitet *Kast* (1888) von der Schwerlöslichkeit des Mittels und der chemischen Resistenzfähigkeit seines Molecüls ab; er empfiehlt deshalb, um möglichst günstige Resorptionsverhältnisse zu schaffen, das feingepulverte Sulfonal in reichlicher Menge wo möglich warmer Flüssigkeit in den frühen Abendstunden nehmen zu lassen, was aber (nach *Knoblauch* u. A.) auch nicht immer das Eintreten von Nebenerscheinungen verhindern soll.

Interessant sind die Resultate der experimentellen Untersuchungen (an Hunden, Kaninchen, Meerschweinchen) *Knoblauch's* (1889) über den Einfluss des Sulfonals auf die Motilität. Die Motilitätsstörungen (bei mittelgrossen Hunden nach 2,0—3 0, bei Kaninchen nach 0,5—1,0, bei Meerschweinchen nach 0,1—0,2) äussern sich in einer motorischen Schwäche, welche zunächst die Hinterbeine und den hinteren Abschnitt des Rumpfes befällt und sich dann allmälig auch an den Vorderbeinen zeigt, und zwar schon zu einer Zeit, wo noch keine hypnotische Wirkung zu beobachten ist, die Thiere manchmal sogar auffallend lebhaft und munter sind. Später stellt sich Müdigkeit, Schläfrigkeit und endlich mehrstündiger tiefer und ruhiger Schlaf ein, aus welchem das Versuchsthier ohne weitere Erscheinungen aufwacht, als dass es noch durch $^1/_2$ bis 2 Stunden unsicheren Gang zeigt. Nach grösseren Dosen steigert sich die anfängliche Parese zur vollständigen Paralyse der Gliedmassen; bald kommt es zum Coma und in den schlaffen Extremitäten zeigt sich ein Tremor, während clonische Krämpfe im Gebiete der Kaumusculatur auftreten. In diesem Zustande liegen die Thiere stunden- bis tagelang; beim Erwachen gehen dann die Erscheinungen ebenso rasch zurück, wie nach kleinen Gaben. Nach tödtlichen Dosen kommt es zu Anfällen clonischer Krämpfe, welche in den Hinterbeinen beginnen und nach messbarer Zeit die Vorderbeine und die Nackenmusculatur befallen; anfangs treten die Anfälle sehr häufig, alle 1—2 Minuten auf, werden dann immer seltener und erlöschen mehrere Stunden vor dem Tode. Diese Beobachtungen dürften nach *Knoblauch* eher für eine anfängliche spinale Wirkung, als für eine solche auf die graue Rinde des Grosshirnes, wie sie von *Kast* angenommen wird, sprechen.

Bei Menschen wurden ähnliche Motilitätsstörungen (s. oben) vielfach beobachtet, mitunter schon nach täglichen Dosen von 1,0—1,5, zuweilen, auffallenderweise, erst nach sehr langem Gebrauche des Mittels, so zwar, dass, nachdem dasselbe wochen-

oder monatelang ganz gut vertragen wurde, dann ganz plötzlich Intoxicationserscheinungen auftraten *(Knoblauch)*. Von verschiedenen Autoren *(Crozer Griffith, Knoblauch)* wird auch auf die Schwierigkeit hingewiesen, die hypnotische Dosis individuell richtig zu bemessen, ferner auf den Umstand, dass diese Dosis selbst bei demselben Individuum zu verschiedenen Zeiten beträchtlich schwankt, dass in einzelnen Fällen Vergiftungserscheinungen auftreten, bevor die Gabe ausreicht, um eine genügende hypnotische Wirkung herbeizuführen. Angewöhnung an das Mittel scheint nicht einzutreten.

Im Organismus wird das Sulfonal, wenn in mässigen Dosen eingeführt, vollständig in leicht lösliche organische Schwefelverbindungen (Sulfosäuren) umgewandelt und diese im Harn ausgeschieden. Die Stickstoffausscheidung (beim Hunde) wird durch solche Dosen nicht beeinflusst (*J. Smith* 1888).

Anwendung. Als Hypnoticum bei Schaflosigkeit überhaupt, zumal bei nervöser. Ueber seine Verwendbarkeit in der Psychiatrie stimmen die Autoren nicht überein. Nach Allem dürfte es hier das Chloralhydrat, das Morphium und Opium kaum ersetzen. Empfehlenswerth macht es seine Geruch- und Geschmacklosigkeit. Die Angaben über seine Wirksamkeit als Sedativum lauten diametral entgegengesetzt. Nach *Rosenbach* und *Rosin* kommt ihm eine den Hustenreiz besänftigende Wirksamkeit (bei Phthisikern) zu, nach Anderen leistet es dabei, wie auch als schmerzlinderndes Mittel, keine Dienste. Gegen Nachtschweisse soll es zu 0,5 nachhaltig wirken (*Böttrich* 1889).

Intern zu 1,0—3,0 (ad 4,0!) fein gepulvert mit mindestens 200 Ccm. womöglich warmer Flüssigkeit (Suppe, Thee) in den frühen Abendstunden, am besten mit dem Abendessen zwischen 7—8 Uhr *(Kast)*.

C. Neurotica alkaloidea.

236. Opium, Laudanum, Meconium. Opium. Der aus den verwundeten unreifen Kapselfrüchten des cultivirten Mohns, Papaver somniferum L. (Papaveraceae), ausgetretene und eingetrocknete Milchsaft.

Der Opiumgewinnung wegen wird die Mohnpflanze hauptsächlich in der asiatischen Türkei, und hier besonders in Kleinasien, dann in Persien, Ostindien und China, in geringerer Ausdehnung in Egypten und mehr versuchsweise in Algerien, in mehreren Staaten Nord-Amerikas, in Australien und in einigen Ländern Europas cultivirt.

In Kleinasien schneidet man die unreifen Mohnkapseln mit einem Messer in horizontaler Richtung ein; der ausgetretene weisse Milchsaft stockt rasch an der Luft und nimmt eine gelblich-rothe Farbe an; er wird am folgenden Tage sorgfältig von den Kapseln abgelöst und auf ein Mohnblatt gestrichen. Hat man eine grössere Menge beisammen, so formt man daraus meist flachrundliche Kuchen oder Brode, von denen jedes in ein Mohnblatt eingehüllt wird. Nach dem Trocknen im Schatten bringt man die Opiumbrode, mit Rumexfrüchten bestreut, nach den Verkaufsplätzen, und zwar seit Aufhebung des Opiummonopols (1850) fast ausschliesslich nach Smyrna, welches durchschnittlich im Jahre 200.000 Kgrm. exportirt, davon mehr als die Hälfte nach Europa.

Dieses allgemein (in Europa) offic. Smyrnaer (kleinasiatische oder türkische) Opium, Opium Smyrnaeum, bildet meist mehr oder weniger abgeflachte, scheibenrunde, linsenförmige oder niedergedrückt-kugelige, häufig verbogene, seltener kugelige oder kurz-kegelförmige Brode von 60—700 Grm. Gewicht. Jedes Brod ist gewöhnlich sehr sorgfältig von einem Mohnblatte eingehüllt, auf dessen Oberfläche nicht selten noch einzelne Rumexfrüchte, von der Verpackung herrührend, haften.

Frisch ist die Opiummasse weich, knetbar, im Innern noch feucht, zähe, klebrig, gelbbraun; ausgetrocknet hart, im Bruche körnig, dunkelrothbraun, ein gelbbraunes Pulver liefernd, von eigenthümlichem und kräftig narcotischem Geruch und bitterem, nachträglich etwas scharfem Geschmack.

Dasselbe darf, mikroskopisch geprüft, weder Stärkmehlkörnchen noch Stückchen irgend eines Pflanzengewebes ausser sehr spärlichen Fragmenten des Epithels der Mohnfrucht zeigen. Vor dem Gebrauche muss das Opium zerschnitten und nöthigenfalls bei

einer 60° nicht übersteigenden Temperatur getrocknet werden, bis es sich zu Pulver zerreiben lässt.

In chemischer Beziehung ist das Opium eines der merkwürdigsten Producte des Pflanzenreiches. Es enthält eine ganze Reihe eigenthümlicher Stoffe, darunter nicht weniger als 17 Alkaloide und denselben nahestehende stickstoffhaltige Verbindungen ohne ausgesprochene basische Eigenschaften, nämlich: Morphin, Narcotin, Codein, Narcein, Pseudomorphin, Thebain, Papaverin, Cryptopin, Rhoeadin, Meconidin, Lanthopin, Codamin, Laudanin, Laudanosin, Protopin, Hydrocotarnin und Gnoscopin, ferner zwei indifferente stickstofffreie Körper, das Meconin und Meconoiosin und endlich die Meconsäure.

Die Mengenverhältnisse dieser eigenthümlichen Stoffe, namentlich der Alkaloide, welche im Opium in Form von in Wasser löslichen Salzen, sehr wahrscheinlich als Sulfate und Meconate *(Flückiger)*, vorkommen, sind je nach der Opiumsorte und selbst innerhalb derselben Sorte sehr grossen Schwankungen ausgesetzt.

Von dem therapeutisch wichtigsten, keinem echten Opium fehlenden Morphin enthält gutes Smyrnaer Opium in der Regel nicht mehr als 12—15%. Unsere Pharmacopoe fordert gleich der Ph. Germ. einen Gehalt von mindestens 10% an Morphin.

Beide Pharmacopoën geben an, wie man das offic. Opium auf seinen Morphingehalt zu prüfen habe. Die Methode ist folgende:

8,0 Opiumpulver werden mit 80,0 Wasser gemischt, zeitweise durchgeschüttelt und nach ½ Tage filtrirt. 42,5 des Filtrates mischt man sodann mit 12,0 Spir. Vini, 10,0 Aether und 2,0 Aetzammoniak (1,0 Ph. Germ.) und lässt die Mischung unter öfterem Umschütteln durch 24 Stunden stehen (bei 10—15° Temperatur). Der Inhalt des Glases wird dann auf ein kleines (80 Mm. im Durchmesser haltendes, bei 100° getrocknetes) gewogenes Filter gebracht. Die am Filter zurückgebliebenen Morphinkrystalle werden 2mal mit einer Mischung von je 2,0 verd. Weingeist, Wasser und Aether abgespült und auf dem Filter bei 100° getrocknet. Ihr Gewicht muss mindestens 0,4 betragen (10%). Die so erhaltenen Krystalle müssen beim Schütteln mit 100 Th. Kalkwasser nach einigen Stunden eine gelbliche Lösung geben, welche bei allmäligem Zusatz von Chlorwasser dauernd braunroth, durch Eisenchloridlösung blau oder grün gefärbt wird.

Im persischen Opium hat man bis 10—13%, aber häufig viel geringere Mengen gefunden. Egyptisches Opium ist im Allgemeinen ärmer an Morphin (3—8%) als das Smyrnaer, ebenso ostindisches (2—8%); im nordamerikanischen Opium hat man bis über 7%, ja selbst bis 15% gefunden, andererseits wieder kaum 1%, im australischen 4—7%, im europäischen, und zwar im deutschen Opium 9—15%, sogar bis 20% *(Biltz)*, im böhmischen (von Lobositz) 8—11%, im französischen bis 23% *(Guibourt)*.

Der Narcotingehalt des kleinasiatischen Opium schwankt zwischen 1,5 bis 7,5%, selten steigt er höher (bis 10%). Im persischen Opium wurden bis 9%, im deutschen bis fast 11% gefunden. Im ostindischen Opium ist Narcotin regelmässig reichlicher als Morphin enthalten und steigt sein Narcotingehalt nicht selten auf das Doppelte des Morphingehaltes. Von Codein wurden im Smyrnaer, französischen und indischen Opium bis ²/₅%, von *Thebain* in ersterem bis ca. 1%, gewöhnlich aber geringere Mengen gefunden, von Papaverin 1%, von Narcein bis ⁷/₁₀%. Die übrigen Alkaloide kommen meist nur in weit geringeren Mengen vor. Von der Meconsäure erhielt man ca. 3—5%.

Mehr als die Hälfte des Opiums (dem Gewichte nach) wird von gewöhnlichen Pflanzenstoffen (Gummi, Pectin- und Eiweisssubstanzen, Harz, Wachs, Kautschuk, Farbstoff, Spuren eines Riechstoffes, Salzen anorganischer Basen) sammt geringen Gewebsresten der Mohnfrucht gebildet. Stärke und Gerbstoff fehlen. Die Aschenmenge darf in gutem offic. Opium 8% nicht überschreiten. Der Wassergehalt ist natürlich sehr schwankend, in guter Waare etwa 9—14%. Die Menge der durch

kaltes Wasser ausziehbaren Bestandtheile, darunter von den wirksamen mindestens das ganze Morphin, beträgt im guten Smyrnaer Opium 55 bis 66%, gewöhnlich 60% *(Flückiger)*.

Es muss hier bemerkt werden, dass Opium sehr vielen Fälschungen ausgesetzt ist; häufig wird es schon in seinen Productionsländern mit allerlei Zusätzen versehen, welche seinen Werth herabsetzen, insbesondere mit Cerealienmehl, schlechtem Tragant, mit Feigen, Aprikosen, mit dem Extract aus der Mohnpflanze etc.

Im Allgemeinen lässt sich die Wirkung des Opiums jener des Morphins qualitativ gleichstellen, da dieses Alkaloid wenigstens im tadellosen offic. Opium unter den für die Wirkung desselben in Betracht kommenden Bestandtheilen weitaus überwiegt. In quantitativer Beziehung ergibt sich aber der Unterschied, dass das Morphin nicht 10mal, sondern nur etwa 5—6mal stärker wirkt als Opium, dem letzteren also eine stärkere Wirkung zukommt, als der entsprechenden Morphinmenge.

Auf wunden Hautstellen erzeugt Morphin rasch vorübergehendes Stechen und Brennen. Die bei localer Application desselben und seiner Salze nachträglich eintretende Herabsetzung der Sensibilität ist wohl als entfernte Wirkung zu deuten. Der dem Morphin und seinen Salzen zukommende bittere Geschmack soll auch bei subcutaner Application zur Wahrnehmung kommen.

Die Resorption erfolgt von allen Schleimhäuten und besonders rasch vom subcutanen Zellgewebe. Von der unversehrten Haut scheint sie nicht stattzufinden, wohl aber von wunden Stellen derselben.

Die entfernte Wirkung des Morphins bietet, abgesehen von der Grösse der Dosis, nach Individualität, nach der Applicationsweise und nach verschiedenen anderen Umständen manche Abänderungen dar. Im Allgemeinen beobachtet man nach kleineren, medicinalen Dosen (0,005—0,01), intern oder subcutan applicirt, ein Gefühl von Mattigkeit, von Schwere in den Gliedern, von Spannung im Kopfe, von Wohlbehagen, einen Zustand geistiger Aufgereimtheit, manchmal gesteigerten Bewegungstrieb, Hallucinationen heiterer Natur, eine Art Rausch, dabei gewöhnlich Trockenheit im Munde und Schlunde, unveränderte oder anfänglich etwas gesteigerte Puls- und Athmungsfrequenz, bisweilen Eingenommenheit des Kopfes, leichten Kopfschmerz, dann Schläfrigkeit und Schlaf von $^1/_2$—12 Stunden Dauer mit ruhiger Respiration und Herzaction. Nach etwas grösseren Gaben tritt in der Regel rasch Betäubung und tiefer Schlaf ein, häufig sind Kopfschmerz, Uebelkeit, Erbrechen, Harndrang mit erschwerter Harnentleerung, mehr oder weniger starkes Hautjucken, nachträglich Stuhlverstopfung, Appetitmangel, Schwere und Wüstheit des Kopfes, Verstimmung, Gefühl von Mattigkeit zu beobachten.

v. Schroff beobachtete in Versuchen an Gesunden nach 0,014 Morphium purum plötzlich eintretenden, sich allmälig steigernden Kopfschmerz und Schläfrigkeit, welche Erscheinungen nach 1 Stunde schwanden; nach 0,036 auffallende Trägheit, Schläfrigkeit, Ohrensausen, Betäubung, unsicheren Gang, gestörten Schlaf, Abnahme, dann Ansteigen der Pulsfrequenz und der Hauttemperatur in geringem Grade; nach 0,07 Gefühl von Schwere, Hitze und Eingenommenheit des Kopfes, Pupillenerweiterung, sehr wechselndes Gemeingefühl, Aufstossen, Ekel, Erbrechen, fortwährenden Drang zum Uriniren und Unvermögen, durch 12 Stunden den Drang zu befriedigen; nachträglich, bis zum Ende des 2. Tages, grosse Abgeschlagenheit, Eingenommenheit des Kopfes und Stuhlverstopfung. Gleiche Gaben von Morphinacetat waren von denselben Erscheinungen, wie nach Morphium purum, obwohl in schwächerem Grade begleitet, besonders was die Wirkung auf die Digestions- und Harnorgane betrifft. Morphiummeconat zu 0,05 erzeugte nach $1^1/_2$ Stunden Wärmegefühl im ganzen Körper, unangenehme Sensationen vom Magen aus, später Schwere des Kopfes, Schläfrigkeit und tiefen ununterbrochenen 9stündigen Schlaf; noch am nächsten Tage war unüberwindliche Neigung zum Schlaf vorhanden.

Das Gemeingefühl war bei den Versuchspersonen sehr verschieden beeinflusst; bei ruhigen kalten Naturen kaum etwas anderes als Gefühl von wechselnder Temperatur und Eingenommenheit des Kopfes vorhanden, bei erregbaren Individuen war das Gemeingefühl bis zur Extase und zu den mannigfaltigsten Hallucinationen (besonders des Gesichtssinnes) gesteigert.

Narcotin bewirkte zu 0,07—0,15 (intern) anfangs etwas Kopfschmerz, Röthung des Gesichtes, Injection der Conjunctiva, Pupillenerweiterung, Schweissvermehrung, Kriebeln in den Gliedern, angenehmes Gefühl von Wärme in der Brust, angenehme Gemüthsstimmung, Mattigkeit, Schläfrigkeit, dann Kälte und Frösteln besonders im Rücken; Pulsfrequenz und Körpertemperatur anfangs etwas zunehmend, dann sinkend. Nach 2 Stunden war die Wirkung abgelaufen. Weder Aufstossen noch Uebelkeit hatten sich eingestellt.

Codein zu 0,1 erzeugte (in 2 Fällen) Aufstossen, heftige Magenschmerzen, Uebelkeit, Brechreiz, etwas Salivation, Gefühl von Eingenommenheit und Hitze im Kopfe, von Druck in der Stirn- und Schläfengegend, Ohrenklingen, Gesichtsschwäche, Unfähigkeit zur geistigen Arbeit, Herabsetzung der Pulsfrequenz und als auffälligstes Symptom Zittern am ganzen Körper, welches sich nach 4 Stunden einstellte und mehrere Stunden, bis zum Einschlafen, dauerte. Noch am folgenden Tage bestand eine gewisse Schläfrigkeit, Trägheit der Ideenassociation und verminderte Aufmerksamkeit.

Nach 0,15 Opium trat bei einem für Narcotica empfindlichen Individuum sogleich Einschlafen der unteren Gliedmassen ein, Gefühl von Schwere im ganzen Körper, starkes Ohrensausen mit glänzenden Augen, Pupillendilatation, Trübung des Sehens und vermindertem Gehör, dann nach $^1/_2$ Stunde tiefe Narcose, welche aber nach 65 Minuten plötzlich aufhörte, so dass der Betreffende zum vollkommenen Bewusstsein zurückkehrte. Bei einem anderen Individuum bewirkten 0,22 Opium in der ersten halben Stunde plötzlich Gefühl innerer Hitze mit Röthung des Gesichtes, Injection der Augen, dann Beschleunigung der Athmung, Myose, Kopfschmerz, Trägheit, Schläfrigkeit, anfängliche Beschleunigung, dann Sinken der Pulsfrequenz, Gefühl plötzlich auftretender angenehmer Wärme, von Prickeln in den Füssen, subjective Lichtempfindungen, Ohrensausen, später hochgradige Steigerung des Gehörsinnes, schwankenden Gang, starke Müdigkeit und Schläfrigkeit, ohne dass es zum wirklichen Schlaf kam, soporösen Zustand abwechselnd mit vollkommen klarem Bewusstsein, dabei Gesichtszüge ausdruckslos, zuletzt Sopor überwiegend, tiefer Schlaf. Nach $^1/_2$ Stunde dieses Zustandes Bewusstsein zurückkehrend, 2maliges Erbrechen. Schlaf tief und anhaltend. Morgens ausser Diarrhoe sonstiges Wohlbefinden. Das Gefühl während der Narcose war durchaus ein angenehmes, das Bewusstsein klar, das Denken ungestört, dabei aber bestand eine solche Trägheit der Bewegungen, dass es dem Betreffenden schwer wurde, auf Fragen, die er vollkommen begriff, nur mit Ja oder Nein zu antworten und er auch die unbequemste Stellung nicht veränderte, um nur keine Bewegung machen zu müssen *(v. Schroff)*.

Nach grossen Dosen von Morphium oder Opium kommt es meist rasch zum tiefen Coma. Der Vergiftete liegt da mit blassem, verfallenem, cyanotischem Gesicht, geschlossenen oder halbgeschlossenen Augen, bis zur Stecknadelkopfgrösse contrahirten Pupillen, vollkommen bewusst-, bewegungs-, empfindungs- und reflexlos; mit kühler schweissbedeckter Haut, verlangsamter, unregelmässiger, röchelnder, oder von Seufzern unterbrochener Respiration und sehr verlangsamtem, unregelmässigem, oft aussetzendem, meist kleinem und schwachem, oft kaum fühlbarem Pulse; die Körpertemperatur ist stark herabgesetzt, Harn- und Stuhlentleerung meist zurückgehalten bis zum Tode, der meist unter allmäligem Schwächerwerden und endlicher Sistirung der Athmung und Herzaction nach Zunahme der Cyanose und Erweiterung der Pupillen erfolgt. Zuweilen gehen demselben Zuckungen einzelner Muskeln und Muskelgruppen, seltener Convulsionen (am häufigsten bei Kindern) voraus.

Die Vergiftungserscheinungen treten selbstverständlich, abhängig von verschiedenen Umständen (Art der Application, Grösse der Dosis, Form des Giftes, Zustand des Magens etc.) verschieden rasch ein. Sie können schon in wenigen Minuten, selbst in wenigen Secunden (in

jenen seltenen Fällen, wo zufälligerweise bei hypodermatischer Application das Gift in eine Vene injicirt wurde), andererseits erst nach einer oder mehreren Stunden eintreten und ebenso das letale Ende sich nach 30—40 Minuten oder erst nach Stunden (6—30) nach der Einverleibung einstellen. In einzelnen seltenen Fällen wurde ein Rückfall nach scheinbarer Besserung beobachtet, welcher erst zum Tode führte (remittirende Form der acuten Morphiumvergiftung, *Taylor*).

Im Genesungsfalle schwinden, unter Besserwerden der Athmung und Herzthätigkeit, die bedrohlichen Erscheinungen allmälig und der Zustand des Coma geht in ruhigen, viele (bis 30) Stunden dauernden Schlaf über. Häufig machen sich dann nach dem Erwachen als Nachwirkungen bemerkbar: durch einige Zeit bestehendes Gefühl von Abgeschlagenheit, Kopfschmerzen, Schwindelgefühl, Appetitmangel, Nausea, Erbrechen, Verstopfung, Myose, auch manchmal Harnverhaltung, leichte Albuminurie, Hautjucken und verschiedene Hautausschläge (besonders Urticaria, zuweilen Papeln, scarlatinöses Exanthem). Auch vorübergehende Aufhebung des Sehvermögens wurde nach grossen Dosen (Tinct. Opii simpl.) beobachtet (*Hammerle* 1888).

Acute Vergiftungen mit Morphin, Opium und seinen Präparaten kommen häufig vor, besonders in England und Nord-Amerika. *Falck* hat aus einem Zeitraume von 12 Jahren (bis 1880) 92 Fälle zusammengestellt mit einer Mortalität von 40%. Die meisten betreffen Selbstvergiftungen und medicinale Vergiftungen (durch Verordnung oder Application zu grosser Dosen, Verwechslung in der Apotheke etc.), seltener wurde das Gift in verbrecherischer Absicht benützt. Zur Vergiftung führten sowohl Opium und seine offic. Präparate (Extractum, Tincturae, Pulv. Doweri), als auch Morphin und dessen Salze, sowie verschiedene morphinhaltige Geheimmittel (z. B. Chlorodyne) bei interner und externer Application (subcutaner, endermatischer; im Clysma, in Suppositorien etc.). Unter den Vergifteten sind besonders häufig Kinder genannt. Die letale Dosis lässt sich, wie die toxische und medicinale Dosis überhaupt, nur ungefähr angeben; sie bewegt sich, abhängig von einer Menge von Umständen (Individualität, Alter, Gewöhnung etc., s. w. unten), innerhalb weiter Grenzen.

Von reinem Opium wurden Erwachsene durch Mengen von 0,5—2,0 getödtet, andererseits weit grössere Mengen eingeführt, ohne dass der Tod erfolgte. Die kleinste bekannt gewordene letale Dosis betrug 0,25. Nach *Husemann* kann im Allgemeinen 1,0—2,0 als letale Dosis für Erwachsene gelten. Von Opiumtincturen (deren Gehalt natürlich nach den Ländern verschieden ist) haben 4,0—8,0 intern den Tod veranlasst, andererseits wurden in einzelnen Fällen Quantitäten von 30,0—90,0 und darüber eingeführt ohne Exitus letalis. Als kleinste letale Dosis von Morphium (hydrochloricum) wurden 0,06 (bei einem 10jährigen Mädchen, *Paterson*) beobachtet; andererseits Genesung noch nach Mengen von 0,5 bis über 2,0. Als durchschnittliche letale Dosis für Erwachsene kann man 0,4 annehmen *(Lewin)*.

Der Leichenbefund bei acuter Morphium- (oder Opium-) Vergiftung bietet nichts Charakteristisches; am häufigsten, obwohl auch nicht constant, findet sich starke Hyperämie des Gehirnes und seiner Häute.

Behandlung der Vergiftung. Zunächst bei interner Intoxication, eventuell Entfernung des Giftes aus dem Magen durch mechanische Anregung oder Unterstützung des Erbrechens (Emetica sind in schweren Fällen theils unwirksam, theils können sie den Collaps vermehren), Magenpumpe und Ausspülen des Magens mit Gerbsäurelösung oder gerbstoffhaltigen Decocten (Thee, Kaffee etc.). Zur Bekämpfung der entfernten Erscheinungen häufiges Anrufen des Kranken, Herumführenlassen desselben im Zimmer zwischen zwei Gehilfen (Ambulatory treatment der Engländer), um den Eintritt von Coma zu verhüten; ist ein solches bereits vorhanden, dann Analeptica (starker heisser Kaffee, Thee, Alkoholica, Aether, Camphora etc.) und Hautreize; besonders empfohlen werden kalte Begiessungen im Vollbade von 39° C., andauernde Erwärmung des Vergifteten (Einhüllen in wollene Decken, Wärmeflasche, Zimmertemperatur von mindestens 20° C., *Binz*). Bei drohender Lähmung der Athmung Einleitung der künstlichen Respiration, Faradisation des Phrenicus; auch Sauerstoff- und Amylnitritinhalation wurde empfohlen. Von verschiedenen Seiten gerühmt wird, auf Grund experimenteller Studien und von Beobachtungen an vergifteten Menschen, die subcutane Application von Atropin (A. sul-

furicum 0,001—0,005). *Binz* empfiehlt sie in allen Fällen, wenn irgend welche Gefahr im Verzuge ist. Es bewirkt, die Herzvagi vorübergehend lähmend, Ansteigen der Pulszahl und damit des Blutdruckes. Andere Autoren sprechen sich gegen die Atropintherapie aus, am entschiedensten neuerdings *Lenhartz* (1886) auf Grund eigener Erfahrungen und Versuche.

Die Wirkung des Morphins wird nach Quantität und zum Theil auch nach Qualität von zahlreichen Umständen beeinflusst. Denselben muss daher sowohl bei Bemessung der medicinalen Dosen, als bei Beurtheilung der toxischen und letalen Dosis Rechnung getragen werden. Insbesondere sind hervorzuheben: 1. Das Geschlecht, insofern im Allgemeinen Männer die Opiummittel besser vertragen als Frauen; bei letzteren werden nach interner und subcutaner Application Erbrechen, ebenso Aufregungszustände, Kopfschmerz etc. häufiger beobachtet als bei Männern, bei denen dagegen Störungen der Harnentleerung häufiger sind. 2. Das Alter, welches besonders hervorgehoben werden muss, indem Kinder (bis etwa zum 5. Lebensjahre) gegen jene Mittel ungemein empfindlich sind, und zwar umso mehr, je jünger sie sind.

Man hat den Tod eintreten gesehen nach 0,015 Morphinacetat, nach 0,007 bis 0,024 Opium (bei einem 10, resp. $4^1/_2$ Monate alten Kinde), ja angeblich selbst nach 2—4 Tropfen Opiumtinctur (bei 3 Tage bis 9 Monate alten Kindern). Schwere Vergiftungserscheinungen nach minimalen Gaben sind häufig beobachtet worden.

Aus diesem Grunde meidet man bei jüngeren Kindern Opiate entweder ganz oder wendet solche nur in dringendsten Fällen und mit der grössten Vorsicht in der Dosirung an. Auch in hohem Alter ist die Empfindlichkeit gegen Opiummittel eine grosse.

Wichtig ist ferner 3. der Einfluss der Individualität. Man kann häufig die Beobachtung machen, dass die gleiche Gabe Morphin ein Individuum in tiefen Schlaf versetzt, bei einer anderen Person dagegen Aufregung und Schlaflosigkeit producirt. Im Allgemeinen vertragen kräftige Leute Opium besser als schwächliche, anämische, heruntergekommene. Bei letzteren sollen mehr die Erscheinungen der Excitation, bei den ersteren jene der Narcose hervortreten. Sehr auffallend ist die Widerstandsfähigkeit des Organismus gegen die Einwirkung der Opiummittel beim Bestehen 4. gewisser krankhafter Zustände, so bei gewissen Psychosen, bei Tetanus, Delirium tremens, Hydrophobie, bei Strychnin- und Atropinintoxication, bei welchen ungewöhnlich hohe Dosen, ohne toxisch zu wirken, vertragen werden. Auch 5. die Tageszeit ist von Einfluss, insoferne als die hypnotische Wirkung entschiedener und rascher eintritt, wenn das Mittel Abends gereicht wird, als bei Tage. Von grösster Bedeutung ist endlich 6. die Gewöhnung. Bei länger fortgesetzter Einführung der Opiate, sei es als betäubendes Genussmittel, sei es als Medicament bei Kranken zumal mit Schlaflosigkeit oder schmerzhaften Leiden, tritt ziemlich rasch eine Abstumpfung gegen die Morphinwirkung, Angewöhnung, in einem Grade ein, wie bei kaum einem anderen Mittel. Um die gewünschte Wirkung zu erzielen, müssen daher die Dosen allmälig immer höher gegriffen werden und kann diese Steigerung endlich so weit kommen, dass die schliesslich gebrauchte Dosis die letale Gabe bei Ungewohnten oft weit überschreitet.

Der Missbrauch der Opiummittel in den oben angeführten zwei Richtungen führt ferner zu krankhaften Störungen des Organismus, zur chronischen Opiumintoxication, bezw. zur Morphiumsucht.

Im Morgenlande, soweit der Islam reicht, sowie bei einem grossen Theile der Hindu, der mongolischen und malayischen Menschenrace ist Opium seit Jahrhunderten als betäubendes Genussmittel ein tägliches Bedürfniss geworden. Man raucht es, ähnlich wie indischen Hanf und Tabak, und zwar hauptsächlich in Süd- und Ost-Asien oder geniesst es, zum Theil in verschiedenen Zubereitungen, vorzüglich im Bereiche des Islams. In den letzten Decennien hat sich aber der Gebrauch des Opiums als Genussmittel bei den gebildeten Völkern des Westens, zumal in England und in Nord-Amerika eingeschlichen und fast hat es den Anschein, als ob er hier mehr und mehr an Boden gewinne.

Es gibt kaum ein Land, in welchem Opium in so grossen Massen verbraucht wird, als China. Der Gebrauch des Opiumrauchens hat sich seit dem Ende des vorigen Jahrhunderts hier ausserordentlich verbreitet und ist trotz der strengsten Massnahmen seitens der Regierung in alle Schichten der Bevölkerung gedrungen.

Die Engländer haben das zweifelhafte Verdienst, der Opiumleidenschaft der Chinesen Vorschub leistend, die Production dieses Genussmittels in ihren indischen Besitzungen und seine Einfuhr in China rasch zu einer geradezu fabelhaften Höhe (jährliche Einfuhr von ca. 6—7 Millionen Kgrm. aus Indien) gebracht zu haben, anfangs durch wohlorganisirten Schleichhandel, dann durch Waffengewalt (Opiumkriege. Vergl. *Th. Chriestlieb*, Der indo-britische Opiumhandel etc. Gütersloh 1878). Man raucht das Opium nicht als solches, sondern in Gestalt eines ziemlich umständlich zubereiteten Extracts von glänzend schwarzer Farbe, des Tschandu (Chandu). Der wesentlichste Bestandtheil des hierzu dienenden Apparates ist ein kreiselförmiger metallener oder thönerner Pfeifenkopf von einigen Centimetern Durchmesser, welcher auf seinem Scheitel eine halbkugelige, am Grunde durch eine Oeffnung in den weiten Hohlraum des Pfeifenkopfes führende Depression besitzt, hinreichend gross, um ein ca. erbsengrosses Stück Tschandu aufzunehmen. Das Rauchen versetzt den Betreffenden in einen Zustand der Glückseligkeit. Nach den Schilderungen von Augenzeugen ist der Raucher anfangs aufgeweckt, heiter, gesprächig, oft lachlustig; sein Gesicht geröthet, die Augen sind glänzend, Kreislauf und Athmung beschleunigt. Ein Gefühl von Wärme und Wohlbehagen verbreitet sich über den ganzen Körper, alle Empfindungen sind lebhafter, die Einbildungskraft thätiger; alle Sorgen schwinden. Oft tauchen aus dem früheren Leben angenehme Erinnerungen auf, die Zukunft stellt sich im rosigsten Lichte dar, alle Pläne erscheinen gelungen, alle Wünsche leicht erreichbar etc. (Näheres u. A. bei *F. Tiedemann*, Geschichte des Tabaks und anderer ähnlicher Genussmittel. Frankfurt 1854; Freiher *v. Bibra*, Die narcotischen Genussmittel. Nürnberg 1855; *Alf. Calkins*, Opium and the Opium-appetite. Philadelphia 1871.) Später stellt sich allmälig ein Zustand der Abspannung und der Betäubung ein; der Raucher wird einsilbig, sein Gesicht blass, die Züge schlaff, Haut kühl, nicht selten mit Schweiss bedeckt. Die Augenlider werden schwer und es stellt sich unwiderstehlicher Drang zum Schlaf ein. Das Bewusstsein schwindet und der Betreffende verfällt schliesslich in einen tiefen Schlaf, der nach der Menge des verbrauchten Tschandu $^1/_2$ Stunde bis mehrere Stunden anhält. Beim Erwachen machen sich anfangs keine, oder nur mässige und bald vorübergehende Nachwehen bemerkbar, hauptsächlich nur in einem Gefühle von Mattigkeit und Abgeschlagenheit bestehend. Bei längerem Fortgebrauche des Genussmittels treten sie aber stärker und andauernder hervor, bestehen schliesslich fast continuirlich und lassen sich nur für kurze Zeit durch neuerliches Rauchen und erhöhte Mengen zurückdrängen. Ein Anfänger vermag täglich nicht mehr als 0,3—0,4 Tschandu zu rauchen, ein mässiger Raucher soll davon etwa 4,0 verbrauchen, während alte Gewohnheitsraucher 12,0—20,0, ja selbst bis 32,0 Tschandu tagsüber zu consumiren im Stande sind. Um die gewünschte Wirkung zu erzielen, um sich in den ersehnten Zustand angenehmer Betäubung zu versetzen, muss, da der Organismus sich an das Gift gewöhnt, die Menge immer mehr gesteigert werden und so erklärt sich, dass alte Opiumraucher schliesslich allenfalls selbst das 100fache der anfangs genügenden Tschandumenge zu demselben Erfolge nöthig haben. Wie bei anderen Genussmitteln ist es ausserordentlich schwer, dem einmal zur Gewohnheit gewordenen Opiumrauchen zu entsagen, ja das plötzliche Aufgeben desselben kann selbst gefährlich werden. Mässig geübt, bleibt das Rauchen zweifellos ohne nachtheilige Folgen für die Gesundheit und wird namentlich betont, dass dadurch bei unter sonst günstigen Verhältnissen lebenden Leuten das Leben nicht abgekürzt werde. Das täglich wiederholte und unmässige Rauchen wird aber schliesslich der Gesundheit verderblich, es kommt zu Erscheinungen der chronischen Opiumvergiftung. Verschiedene Reisende haben uns mit lebhaften Farben das Bild leidenschaftlicher Gewohnheitsraucher entworfen. Anfangs stellt sich gestörter Schlaf ein, Kopfschmerz, Appetitlosigkeit, Verdauungsstörung, dann Abmagerung, grosse Hinfälligkeit; das Gesicht ist blass, aschgrau, eingefallen, die Augen liegen tief, sind glanzlos; die geistigen Thätigkeiten werden

abgestumpft und die Leute für allen geselligen Umgang unzugänglich, zur Führung von Geschäften untauglich, arbeitsscheu etc.

Das Opiumessen, wie es hauptsächlich in den muhamedanischen Ländern geübt wird, bringt ähnliche Wirkungen hervor, wie das Opiumrauchen, namentlich was die Aufheiterung und die übrigen Erscheinungen seitens des Centralnervensystems anbelangt. Mehr aber als beim Rauchen soll bei mässigem Opiumessen eine Anregung der körperlichen Kraft, eine Erhöhung der physischen Leistungsfähigkeit sich bemerkbar machen: Hunger und Durst werden besser ertragen und körperliche Anstrengungen leichter vollführt. Gewöhnlich geniesst man das Opium in Pillenform, nicht selten mit süssschmeckenden Substanzen und Gewürzen versetzt, in verschiedenen Zubereitungen. Aehnlich wie beim Rauchen beginnt auch der Opiophag mit kleinen Mengen, 0,03—0,12, steigt aber häufig bald zu grösseren. Zuweilen werden von routinirten Opiophagen schliesslich, namentlich von den sog. Theriakis, ganz unglaubliche Mengen vertragen. *Riegler* (1852) kannte einen Türken, welcher täglich über 4,0 Opium zu sich nahm; *Malcolm* (1849) erzählt von Einem, der in einer einzigen Dosis so viel nahm, dass 30 gewöhnliche Menschen damit hätten vergiftet werden können und *Calkins* kannte einen alten Officier, der in 50 Jahren $^2/_3$ Centner Opium verzehrt hat. In Persien ist nach *Pollak* (1862) das Opiumessen eine ganz allgemeine Sitte. Es gibt kaum einen Perser von Stand, der nicht mindestens einmal des Tages eine Opiumpille geniessen würde. Gewöhnlich nimmt man eine solche Pille Morgens und Nachmittags mit einer Tasse Thee oder heissem Zuckerwasser und glaubt, dass es in dieser Art der Gesundheit zuträglich sei. Durchschnittlich nimmt man 0,06—0,12 Opium im Tage und steigt selten zu grösseren Dosen. Ueberhaupt scheint in Persien Opium allgemein, doch selten im Uebermass genossen zu werden. Mässig genossen soll es durchaus keine schädlichen Folgen haben, auch das Leben nicht abkürzen; dafür sprechen ausser den oben angeführten Beispielen noch zahlreiche andere, von verschiedenen Autoren angeführte. *Pollak* kannte Leute, welche 40—50 Jahre der Opiophagie ergeben, ein Alter von 60—90 Jahren erreichten. Nach *Shaughnessy* in Calcutta ist die Langlebigkeit der Opiophagen unter den Eingeborenen sprichwörtlich, und sehr interessant ist die Beobachtung *(Eatwell)*, dass die Arbeiter in den Opiumfabriken von Benares ein durchschnittlich längeres Leben haben, als ihre Arbeitsgenossen im Allgemeinen. In den letzten Decennien hat sich, wie schon oben bemerkt wurde, der Opiumgenuss auch in Europa und Amerika eingeschlichen. In Paris bestand nach *Tiedemann* eine Gesellschaft, deren Mitglieder (Opiophiles) ein eigenes Protokoll führten, in welchem die von den Einzelnen während des Opiumrausches gehabten Gefühle und Phantasien eingetragen wurden. Besonders in Grossbritannien und auch in Nord-Amerika machte die Opiophagie bedeutende Fortschritte. In England hat der Opiumverbrauch in 42 Jahren um das 14fache, in Nord-Amerika in 24 Jahren um das 6fache zugenommen. Bei diesem starken Anwachsen des Verbrauches an Opium muss aber berücksichtigt werden, dass derselbe jedenfalls auch beeinflusst ist von dem seither ungleich gesteigerten medicinischen Gebrauche des Opiums überhaupt, sowie des aus ihm dargestellten Morphins und von dem ausgedehnten Missbrauch, der mit diesen Mitteln getrieben wird, zumal mit Morphin und seinen Salzen seit Einführung der hypodermatischen Applicationsweise.

Die Morphiumsucht, bezüglich deren ausführlichen Darstellung wir auf die betreffenden Lehr- und Handbücher, insbesondere aber auf *E. Levinstein's* treffliche Monographie (3. Edit., Berlin 1883) verweisen, setzt sich aus 2 Hauptgruppen von Erscheinungen zusammen, von denen die erste die Symptome der chronischen Morphiumvergiftung, die zweite jene Erscheinungen umfasst, welche bei Einstellung der weiteren Zufuhr des Giftes, bei Entziehung desselben, zur Beobachtung kommen, die sog. Abstinenzerscheinungen. Gewöhnlich treten die Folgen des Missbrauches des Giftes nach 6—8 Monaten, seltener erst nach Jahren auf, abhängig von individuellen Verhältnissen, nicht von der Menge des Mittels.*) Anfangs fühlen sich Viele körperlich ganz wohl, dann treten verschiedene krankhafte Zustände auf. Gesicht bleich, aschgrau, selten tiefroth. Schweisssecretion oft vermehrt, zuweilen verschiedene Exantheme, an den Injectionsstellen Abscesse, circumscripte Verhärtungen oder auch charakteristische Infiltrationen von verschiedener Grösse mit Geschwürsbildung; Augen glanzlos, matt, scheu; nicht selten verschiedene Sehstörungen, meist Myose; Puls in den schwersten Fällen klein und fadenförmig, mitunter voll, gespannt, aussetzend; zuweilen Palpitationen,

*) Auch hier werden schliesslich geradezu unglaubliche Mengen des Giftes vertragen. Eine von *Ball* (1888) angeführte Patientin hatte schliesslich bis 2,0 Morphin pro die genommen. Die grösste von im Maison de Santé behandelten Morphiumsüchtigen durch längere Zeit hindurch innerhalb 24 Stunden verbrauchte Morphindosis betrug 5,0! Durchschnittlich belief sich die Tagesdosis auf 1,0. (Bei *Levinstein.*)

Nasenbluten und unmittelbar nach der Injection Heiserkeit und Beklemmungen, manchmal bitterer oder metallischer Geschmack, Kollern und Poltern im Leibe; Mundschleimhaut meist trocken, heftiger Durst, Appetitlosigkeit, später Uebelkeit, Erbrechen, Abneigung gegen Fleischspeisen, Heisshunger, verbunden mit Gefühl von Brennen und Nagen in der Herzgrube und ohnmachtähnlicher Schwäche. Der Stuhl ist fast immer retardirt, selten diarrhoisch. Seitens des Centralnervensystems machen sich Unruhe, Angst, Schlaflosigkeit, hypnoide Zustände (ähnlich wie bei chronischer Blei- und Alkoholintoxication), Hallucinationen, Hyperästhesien, Neuralgien, wechselnde Gemüthsstimmung, gesteigerte Reflexerregbarkeit, Zittern der Hände und der Zunge, Sprachstörungen (Silbenstolpern etc.) bemerkbar. In schweren Fällen: Albuminurie, Harnmenge nicht selten vermindert, ziemlich häufig neuralgische Zustände der Blase, heftige Schmerzen, Krampf des Detrusor und Sphincter vesicae, Parese der Blase, Impotenz und Amenorrhoe; in manchen Fällen periodisch auftretende Fieberanfälle (Intermittens der Morphiumsucht).

Als Erscheinungen der Morphiumabstinenz werden (von *Levinstein*) hervorgehoben: Aufhören der Euphorie, in welcher sich der Betreffende unter dem Einfluss des injicirten Morphiums befand, wenige Stunden nach der letzten Injection, Gefühl von Unbehaglichkeit und Unruhe, Schwinden des Selbstgefühles, hochgradige Depression oder Angstzustand, Schlaflosigkeit, hallucinatorische Erscheinungen, colliquative Schweisse, Kopfcongestionen, Herzpalpitationen mit gespanntem Puls, der oft plötzlich schwindet und einem kaum fühlbaren, fadenförmigen, sich verlangsamenden und aussetzenden Platz macht und den Beginn eines schweren Collapses ankündigt, der manchmal plötzlich, und zwar erst in einer Zeit eintritt, in welcher die schwersten Abstinenzerscheinungen, wie Erbrechen und Durchfall, schon vorbei sind; Steigerung der Reflexerregbarkeit, Zittern der Hände, Sprachstörungen verschiedener Art, Doppeltsehen und Störungen der Accommodation, Schwächegefühl, Neuralgien in den verschiedensten Körpertheilen, Coryza, Uebelkeit, Erbrechen und Durchfälle. Manche ertragen alle diese Zufälle mit Resignation, bleiben ruhig im Bette, Andere (aber selten) überwinden die schwere Zeit in einem schlafsüchtigen Zustande, noch Andere haben nirgends Ruhe, laufen im Zimmer herum, jammern, schreien etc. und beruhigen sich schliesslich oder es steigert sich in seltenen Fällen ihre Aufregung. Durch Hallucinationen und Illusionen fast sämmtlicher Sinnesorgane hervorgerufene Angstzustände bilden schliesslich einen Krankheitszustand, den *Levinstein*, analog der alkoholischen Excitationsform, Delirium tremens der Morphiumsucht nennt. Nur die plötzliche oder allmälige, methodisch in eigens eingerichteten Anstalten durchgeführte Entziehung des unentbehrlich gewordenen Mittels kann zur Heilung der Morphiumsucht führen, bezüglich deren Therapie auf die Lehr- und Handbücher der Intoxicationen, der speciellen Pathologie und Therapie, sowie auf die betreffenden Monographien (*Levinstein, R. Burkart, A. Erlenmeyer*) verwiesen werden muss.

Die Abstinenzerscheinungen glaubt *Marmé* (1883) beziehen zu müssen auf das im Körper aus dem Morphin sich bildende Oxydimorphin (Dehydromorphin), welches (als Chlorhydrat) wiederholt Hunden direct in's Blut injicirt, Erscheinungen hervorruft, welche zum Theil mit den Abstinenzerscheinungen übereinstimmen und welche, wie diese, durch Beibringung von Morphin sich beseitigen lassen. *J. Donath* (1886) stellt dies jedoch in Abrede, da er Oxydimorphin nach Morphineinverleibung niemals im Harne auffinden konnte (s. w. u.).

Nach *Jammes* (1887) sollen auch Hausthiere (Hunde, Katzen, Affen) der Opiumraucher, in Folge des beständigen Aufenthaltes in den mit Opiumrauch erfüllten Wohnräumen, an der Vergiftung participiren, indem sie gewöhnlich traurig und zur Melancholie geneigt werden.

Die sehr zahlreichen experimentellen Untersuchungen haben noch keineswegs zu einer befriedigenden Aufklärung über die physiologische Wirkung des Morphins, dieses am längsten bekannten und therapeutisch unentbehrlichen Alkaloids, geführt. Im Allgemeinen bedingt es bei Thieren ganz analoge Erscheinungen wie beim Menschen, nur zeigen die ersteren eine weit grössere Resistenz gegen die Einwirkung dieses Mittels als der letztere und kommt es bei ihnen, zumal bei Kaltblütern, nach grösseren Gaben weit häufiger als beim Menschen zu Convulsionen. Die Hauptwirkung des Morphins ist jedenfalls auf das Centralnervensystem gerichtet, und zwar zunächst auf das Gehirn, dann aber auch auf das Rückenmark.

Witkowski schliesst aus seinen Thierversuchen (1877), dass das Morphin proportional der Gabe, die bei verschiedenen Thieren und

einzelnen Individuen verschieden ist, zunächst, und zwar ohne vorausgehende Reizung oder Steigerung der Erregbarkeit, die Centren der bewussten Empfindung und willkürlichen Bewegung im Gehirn, dann erst auch das Respirationscentrum lähmt. Die Reflexerregbarkeit des Rückenmarkes wird gesteigert, und zwar tritt diese Wirkung später auf, als jene auf das Gehirn; später wird das Rückenmark gelähmt.

Bei Fröschen geht in einem ersten Stadium der Wirkung die Geneigtheit zu spontanen Bewegungen, dann die Fähigkeit zur Bewegungsstatik und Dynamik, sodann die zum Sprung überhaupt und zuletzt die zur Bewahrung der gewohnten Stellung verloren, d. h. es werden nach und nach die verschiedenen Centralorgane des Gehirnes, des Kleinhirnes und endlich der Medulla oblongata ausser Thätigkeit gesetzt. Ein 2. Stadium wird durch eine nicht immer deutlich ausgesprochene Herabsetzung der spinalen Reflexe eingeleitet. Allmälig aber nehmen diese an Intensität wieder zu und kommt es schliesslich zum Auftreten von Streckkrämpfen, welche nach einiger Zeit auch ohne nachweisbare Einwirkung äusserer Reize eintreten. Ist der Anfall vorüber, so erscheint die Reflexerregbarkeit für einige Zeit gänzlich erloschen. Das Rückenmark ist nicht blos abnorm leicht erregbar, sondern auch abnorm leicht erschöpft. Nach sehr kleinen und sehr grossen Gaben scheinen die Krämpfe überhaupt fehlen zu können. Findet nach einigen Tagen Wiederherstellung der normalen Reflexerregbarkeit statt, so gilt ein Gleiches auch für die Gehirnfunctionen, deren Wiederherstellung in umgekehrter Richtung genau dieselbe Reihenfolge einhält, wie ihre Aufhebung *(Witkowski)*. Bei Warmblütern wirkt es ganz analog, wenn auch einzelne, von der veränderten Organisation des Nervensystems abhängige Abweichungen in der Wirkung vorkommen. Die bei Warmblütern zu beobachtenden Aufregungszustände des Gehirnes erklärt *Witkowski* aus der verminderten Thätigkeit der höchsten psychischen, das ganze übrige Nervensystem durch ihren Hemmungseinfluss beherrschenden Centren. Dem gegenüber weisen *Nothnagel-Rossbach* auf die bei Menschen zu machende Erfahrung hin, wonach oft kleine Dosen Morphin Schlaflosigkeit erzeugen, während etwas grössere Schlaf bewirken; wahrscheinlich werden durch kleine Gaben dieselben Gehirntheile erregt, welche grössere Dosen lähmen, ähnlich wie bei vielen anderen berauschenden und betäubenden Mitteln. Eine erregende Wirkung scheint dem Morphin, besonders in Fällen von Collaps nach Entziehung des Mittels bei Morphiumsüchtigen kaum zu bestreiten sein *(Husemann)*.

Das Zustandekommen der hypnotischen Wirkung haben wir uns wohl, wie bei anderen analogen Mitteln, durch eine directe chemische Action auf die Ganglienzellen des Gehirnes zu denken *(Binz)*. Aus Circulationsveränderungen (Anämie und Hyperämie des Gehirnes) lässt sie sich nicht erklären. Dass die durch jene Einwirkung gesetzten Veränderungen dauernde sind, dafür sprechen ausser der verhältnissmässig anhaltenden hypnotischen Wirkung namentlich auch die selbst nach Sistirung der Morphindarreichung noch lange fortbestehenden psychischen Störungen bei Morphiumsüchtigen *(Nothnagel-Rossbach)*. *Buchheim* hat darauf aufmerksam gemacht, dass die Intensität der narcotischen Wirkung des Morphins proportional ist der Entwicklung des Grosshirnes, dass, je höher diese steht, auch die Narcose umso sicherer eintrete, während bei Thieren mit wenig entwickeltem Gehirn Betäubung erst nach verhältnissmässig grossen Gaben, dagegen, wie bei Kaltblütern, eine bis zu tetanischen Krämpfen sich steigernde Erregung des Rückenmarkes eintritt. Dass hierbei aber nicht blos die Quantität des Gehirnes, sondern auch seine Qualität von Einfluss ist, dafür spricht die grosse Empfindlichkeit für Morphin des kindlichen Gehirnes gegenüber jenem von erwachsenen Individuen.

Eine directe Einwirkung des Morphins auf die peripheren motorischen und sensiblen Nerven, sowie auf die quergestreiften Muskeln ist nicht mit Sicherheit erwiesen.

Nach *Witkowski* werden die motorischen Nerven (bei Fröschen) durch Morphin direct nicht beeinflusst, sondern nur in Folge der heftigen tetanischen Zuckungen schliesslich erschöpft und gegen die Herabsetzung der Erregbarkeit der sensiblen peripheren Nerven spricht schon die Thatsache der Reflexsteigerung.

Es mag hier bemerkt werden, dass nach den Untersuchungen von *Rumpf* (1883) an sich und seinen Schülern auf subcutane Application von 0,01—0,015 Morphium hydrochloricum schon nach 6—10 Minuten eine über den ganzen Körper sich erstreckende Herabsetzung des Raumsinnes nachweisbar ist, die im Laufe von ca. 1 Stunde ihre Höhe erreicht. Selbst nach 24 Stunden zeigte sich noch eine, wenn auch sehr geringe Herabsetzung der Empfindlichkeit der Haut. Ein Unterschied in der Stärke der Herabsetzung der Empfindlichkeit an correspondirenden Hautstellen liess sich nicht wahrnehmen.

Die Myose, welche, wie bei mit Opium vergifteten Menschen, so auch bei den meisten Thieren nach Morphin eintritt, ist, wie man meist annimmt, nicht Folge der Einwirkung des Giftes auf betreffende periphere Apparate, sondern von Veränderungen im Gehirne abhängig.

Die Respiration wird bei Warm- und Kaltblütern constant verlangsamt und bei grossen Gaben unregelmässig und aussetzend *(Witkowski)* durch Herabsetzung der Erregbarkeit des Athemcentrums, dessen Lähmung als die Todesursache beim Morphintode zu betrachten ist.

Nach *Filehne* ist bei dem Zustandekommen der Respirationserscheinungen auch eine Einwirkung des Morphins auf das vasomotorische Centrum im Spiele, wodurch Schwankungen in der Blutzufuhr zur Medulla oblongata bedingt werden.

Der Circulationsapparat wird im Allgemeinen vom Morphin nicht erheblich betroffen. Der Puls ist bei Thieren stets mässig beschleunigt, in Folge herabgesetzter Thätigkeit des Vaguscentrums. Mit dem Eintritte der Narcose wird er, wie im Schlafe überhaupt, verlangsamt, wie *Witkowski* annimmt, durch Aufhebung von in der Norm von der Psyche ausgehenden oder in Muskelbewegungen begründeten beschleunigenden Einflüssen. Die durch grosse Dosen herbeigeführte Depression des Blutdruckes ist Folge der durch Schwächung des vasomotorischen Centrums bedingten Gefässerweiterung. Mit dieser stehen im Zusammenhange die bei Menschen zu beobachtenden Congestionen nach verschiedenen Organen, zumal nach dem Kopfe, die Roseola und andere Erscheinungen auf der Haut, wahrscheinlich auch nach *Witkowski* das über den ganzen Körper sich verbreitende Gefühl von Wohlbehagen.

Bei Menschen ist jedenfalls die Wirkung des Morphins in gewöhnlichen medicinalen Dosen auf das Gefässsystem eine nicht bedeutende. *Preisendörfer* (1879) hat an Gesunden, Reconvalescenten und Kranken dieselbe studirt und gefunden, dass das Mittel in Dosen von 0,01—0,03 (subcutan) keinen irgendwie erheblichen Einfluss ausübt. Die Spannung des Pulses blieb ganz unverändert oder zeigte nur eine minimale Herabsetzung und selbst bei hochgradiger Herzschwäche scheint Morphin in den obigen Dosen auf die Gefässnerven keine lähmende Wirkung zu äussern. Auch die Pulsfrequenz zeigte nach der Injection kaum eine Veränderung, nur wenn Schlaf folgte, kam es zu der im Schlafe gewöhnlichen Abnahme (von 8—12 Schlägen in der Minute).

Die stopfende Wirkung des Morphins hat *Nothnagel*, gestützt auf Thierversuche (Kaninchen), auf eine Erregung des Splanchnicus, des Hemmungsnerven des Darmes, zurückgeführt, wobei er auf eine Analogie der Wirkung mit jener der Digitalis auf das Herz hinweist. Beide, Morphin und Digitalis, erregen die resp. Hemmungsnerven in kleinen und lähmen sie in grossen Dosen. Es sind aber gewiss auch andere Verhältnisse, wie namentlich die Herabsetzung der krankhaft gesteigerten Erregbarkeit der sensiblen Darmnerven und die Secretionsbeschränkung bei der stopfenden Wirkung der Opiate im Spiele.

Sehr wenig erschlossen ist die Beziehung des Morphins zu den Secretionen. Bei Menschen beobachtet man mitunter vorübergehende Vermehrung, in der Regel aber Verminderung der Speichelsecretion (daher Gefühl von Trockenheit im Munde und Schlunde), während bei Hunden in der Regel starke Salivation vorkommt. *Rossbach* (1882) fand experimentell nach subcutaner Application des Mittels eine starke Herabsetzung der Schleimabsonderung auf der Mucosa der Luftwege und glaubt er, dass bei Erkrankungen derselben die Opiate in

doppelter Beziehung günstig wirken, nämlich durch Herabsetzung des Hustenreizes und der Secretion. Die Gallensecretion wird vom Morphin in quantitativer Beziehung ebensowenig beeinflusst (*Rutherford* 1879), wie die Qualität und Quantität der Milchabsonderung (*Dolan* 1881). Die Schweisssecretion erscheint wenigstens nach grossen Dosen, zuweilen auch schon nach kleineren vermehrt.

Auf die Harnsecretion scheint Morphin in grösseren Dosen vermindernd zu wirken. Die bei Menschen zu beobachtenden Störungen der Harnentleerung sind bereits erwähnt worden. Im Harn wird zuweilen Eiweiss und Zucker gefunden, dessen Auftreten im Harn nach directer Injection von Morphin in die Blutbahn experimentell (bei Kaninchen) constatirt wurde (*Eckhard*).

Roller (1888) beobachtete bei Geisteskranken, nach langer Anwendung von Opium oder Morphin (zumal subcutan), Ausbleiben der menstruellen Blutung und Wiederkehren derselben nach dem Aussetzen dieser Medication, was ihn veranlasst hat, jene Mittel bei profuser Menstruation (angeblich mit Erfolg) anzuwenden.

Ueber die Beeinflussung des Stoffwechsels durch Morphin ist wenig bekannt. Die Zersetzung der stickstoffhaltigen Bestandtheile (bei Hunden) wird nur unbedeutend vermindert (*v. Boeck*), der Gasaustausch nur indirect beeinflusst, indem im Excitationsstadium, in Folge der starken Krämpfe (bei Katzen), derselbe erhöht, im Depressionsstadium, bei Aufhebung der Muskelaction, herabgesetzt wird (*v. Boeck* und *Bauer*).

Fubini (1882) gibt auf Grund seiner experimentellen Untersuchungen mit Morphin, Codein, Narcein, Narcotin, Papaverin und Thebain (subcutan bei einem Menschen und verschiedenen Thieren) an, dass die Kohlensäure- und Harnstoffausscheidung unter dem Einflusse gleicher Gaben dieser Alkaloide fast durchweg in gleichem Sinne quantitativ verändert werde, indem sich entweder beide vermehrt oder vermindert zeigten. Morphin bewirkte beim Menschen geringe, bei Ratten eine stärkere Vermehrung der in 24 Stunden ausgeschiedenen Harnstoffmenge, bei Hunden, Kaninchen und Meerschweinchen eine Verminderung; ebenso bewirkten Codein, Narcotin, Papaverin beim Menschen eine Vermehrung, Codein, Narcein, Papaverin bei den Thieren Verminderung, Narcotin bei Hunden und Ratten Verminderung, bei Kaninchen und Meerschweinchen Vermehrung, Thebain Vermehrung bei sämmtlichen Thieren. Die Umsetzung des Blutzuckers wird nach den experimentellen Untersuchungen *J. Seegen's* (1887) durch die Narcose gehemmt.

Die Körpertemperatur wird durch toxische Morphindosen stark herabgesetzt und auch nach medicinalen Dosen wurde ein geringes Absinken derselben (um einige Zehntelgrade) wohl als Folge der geringen, resp. aufgehobenen Muskelthätigkeit beobachtet (*Preisendörfer*). Auf die Fiebertemperatur ist es ohne Einfluss.

Lauder Brunton und *Th. Cash* (1887) wiesen experimentell (an Tauben und Meerschweinchen) nach, dass unter dem Einfluss von Opium und Morphin die Wärmeregulation des Thierkörpers sehr gestört ist.

Nach *Falck* (1881) erzeugt Laudanin (bei Katzen, Kaninchen) eine geringe Zunahme der Körpertemperatur, wie Strychnin, Brucin, Thebain, nur geht der Steigerung ein geringes Absinken voraus; nach Laudanosin war die Temperatur (bei Kaninchen) theils erhöht, theils erniedrigt, nach Kryptopin anfangs unverändert, dann herabgesetzt. *Fubini* und *Bono* (1883) geben an, dass Morphin, Narcotin und Papaverin in letalen Gaben die Temperatur herabsetzen, Thebain und Codein dagegen sie erhöhen.

Die Frage über die Schicksale des Morphin im Organismus und über seine Elimination ist nicht genügend erschlossen.

Nach *K. Alt* (1889) wird das Morphin nach subcutaner Application durch den Magen eliminirt. Die Elimination beginnt nachweisbar bereits nach $2^1/_4$ Minuten, dauert deutlich $^1/_2$ Stunde und hört nach 50—60 Minuten auf. Der Brechreiz nach dieser Applicationsweise tritt erst zu einer Zeit auf, in der Morphin bereits in den Magen ausgeschieden ist und wird durch Ausspülen des Magens vermieden. Die in den Magen

ausgeschiedene Morphinmenge ist eine sehr beträchtliche, sie erreicht wohl die Hälfte des injicirten Giftes. Durch längere Zeit fortgesetzte Ausspülungen werden die Intoxicationssymptome wesentlich gemildert, sonst sicher tödtliche Dosen ungefährdet vertragen.

In Vergiftungsfällen ist Morphin nicht blos im Magen und Darme, sondern auch im Blute, im Harne, in der Leber und Galle aufgefunden worden. *B. Ball* (1887) wies bei einer nach 13tägiger Abstinenz verstorbenen Morphinistin Morphin nach in den nervösen Centralorganen, in der Milz, den Nieren, besonders aber in der Leber. Der positive Nachweis des Morphins im Harne bei Menschen und Thieren, zum Theil selbst nach Beibringung geringerer Mengen, ist von zahlreichen Autoren (besonders sorgfältig von *Dragendorff* und seinen Schülern) geliefert worden. Nach *Levinstein* wird es, bis auf einen kleinen Theil, bald nach seiner Aufnahme in den Körper durch den Harn ausgeschieden und ist es schon nach Gaben von 0,015 durch die Methode von *Dragendorff* (Eindampfen des Harnes zur Trockene, Auflösen des Rückstandes in absol. Alkohol, Beseitigung des Alkohols aus dem Filtrat, Aufnahme des Rückstandes in etwas Wasser, Ausschüttlung des Filtrates zur Beseitigung des Harnstoffes 2—3mal mit kleinen Mengen von Amylalkohol in der Wärme, Ueberführung des Morphins aus der ammoniakalisch gemachten wässerigen Lösung in Amylalkohol, aus dem es sich in Krystallen ausscheidet und sodann mit den gangbarsten Reactionen [*Husemann, Fröhde* etc.] geprüft wird) nachweisbar. Bei Morphiumsüchtigen erfolgt die Elimination nicht so rasch, indem noch am 6.—8. Tage nach Beginn der Abstinenz im Harn Morphium vorhanden ist.

Mehrere Autoren dagegen behaupten, dass nach kleineren Gaben Morphin im unveränderten Zustand entweder gar nicht oder nur in Spuren im Harn auffindbar sei; es erfahre im Organismus eine chemische Veränderung. *Landsberg* (1880) nimmt an, dass von dem eingeführten Morphin eine gewisse, nicht kleine Menge im Blute zersetzt werde und nur wenn das Vermögen des Blutes, das Morphin zu zersetzen, durch die demselben entsprechende Menge des Giftes erschöpft ist, werde der Ueberschuss davon im Urin eliminirt. *Eliassow* (1882) konnte nach Gaben von einigen Centigrammen bis Decigrammen unverändertes Morphin im Harn nicht finden, sondern ein Umwandlungsproduct; er vermuthet, dass, da die Ausscheidung von Ammoniak eine nicht unerhebliche, die der gebundenen Schwefelsäure eine geringe Zunahme zeigt, das Morphin im Körper Ammoniak abspalte und sein Rest als gepaarte Schwefelsäure im Harn zur Ausscheidung gelangt. Nach *Burkart* (1882) findet ein Uebergang des unveränderten Alkaloids in den Harn in vielen Fällen gar nicht statt, in anderen nur spurenweise; das gesammte übrige Alkaloid erleide im Organismus eine Synthese, wodurch es den gewöhnlichen Methoden der Nachweisung sich entziehe.

Nach *Marmé* bildet sich bei wiederholter Einführung aus dem Morphin im Organismus Oxydimorphin *(Polstorff,* Oxymorphin *Schützenberger)*, ein Körper, welcher auch ausserhalb des Organismus unter dem Einfluss oxydirender Agentien, insbesondere bei Einwirkung von Luft auf ammoniakalische Lösungen von Morphin entsteht. Ueber seine supponirte Beziehung zur Morphiumsucht vergl. pag. 645.

J. Donath (1886) fand im Harne mehrerer Kranken, welche 0,75 Morphin und mehr täglich subcutan injicirten, nur zweifelhafte Spuren davon und niemals Oxydimorphin. Das Gift verschwindet demnach gänzlich im Organismus und wird zu keinem anderen Alkaloid umgewandelt. Damit ist nach ihm die Angabe von *Levinstein*, dass die heimliche Einfuhr von Morphin bei Morphinisten schon nach Gaben von 0,015 sicher constatirt werden kann (siehe oben), widerlegt. Forensisch ist die Thatsache wichtig, dass aus dem Fehlen von Morphin im Harn kein Schluss auf die nicht stattgefundene Aufnahme desselben zu ziehen ist.

Ueber die Wirkung der anderen im Opium enthaltenen eigenthümlichen Substanzen sind zahlreiche Versuche an Thieren, zum Theile auch an Menschen angestellt worden, doch sind die gewonnenen Resultate wenig befriedigend. Offenbar sind von den einzelnen Forschern verschieden reine Präparate bei ihren Versuchen benützt worden, woraus sich die zahlreichen und oft höchst auffallenden Widersprüche in den Angaben über ihre Wirkung erklären. So viel scheint jedoch sicher zu stehen, dass den alkaloiden Opiumbestandtheilen eine doppelte Hauptwirkung zukommt, eine narcotisirende und eine tetanisirende. Schon frühere Autoren *(Cl. Bernard, Baxt)* haben je nach dem Vorwalten der einen oder anderen dieser Wirkungen die Alkaloide in Reihen zu ordnen versucht. Später (1883) hat *v. Schroeder*, welcher

mit möglichst reinen Präparaten arbeitete, 2 Gruppen aufgestellt, die Morphin- und Codeingruppe, von denen die erste sich durch das Vorwiegen der narcotischen, die zweite durch das Hervortreten der tetanischen Wirkung charakterisirt; zur Codeingruppe rechnet er Papaverin, Codein, Narcotin, Thebain, bei denen in der angegebenen Reihenfolge die tetanische Wirkung zu-, die narcotische abnimmt. In dieselbe Gruppe gehören wohl auch die weniger untersuchten Alkaloide: Hydrocotarnin, Laudanosin und Kryptopin.

Narcotin (krystallisirt, geruch- und geschmacklos, von neutraler Reaction, fast unlöslich in Wasser, schwer in kaltem, leichter in heissem Alkohol und Aether, leicht in Chloroform löslich) bewirkt nach *v. Schroeder* bei Säugern ein nur sehr wenig ausgebildetes, inconstantes narcotisches Stadium; dagegen ist das tetanische Stadium sehr entwickelt, aber nicht wie bei Morphin eine reine Rückenmarkswirkung, vielmehr dabei wahrscheinlich höher gelegene Theile des Centralnervensystems betheiligt. Nach *Fronmüller's* Versuchen an Menschen gehört es zu den hypnotischen Alkaloiden, doch muss es in grösseren Dosen, selbst bis 1,2—2,0, um schlafmachend zu wirken, gegeben werden (s. auch *v. Schroff's* Erfahrungen, pag. 640).

Hydrocotarnin wirkt nach *v. Schroeder* ähnlich dem Narcotin, aber stärker erregend; im Narcotin sind die Eigenschaften des Hydrocotarnin, aber in abgeschwächtem Maasse, vorhanden. Auf Kaninchen wirkt es nach *Falck* bald narcotisch, bald tetanisch.

Codein (s. pag. 640 und pag. 648) ist nach *v. Schroeder* dem Narcotin in der Wirkung ähnlich, das narcotische Stadium aber noch weniger ausgebildet. In kleinen, lediglich narcotisch wirkenden Dosen setzt es die Darmperistaltik herab, in grossen, tetanisch wirkenden steigert es dieselbe und erzeugt Durchfälle. Nach *E. Grimaux* (1881) ist das Codein der Methyläther des Morphins; er konnte aus diesem künstlich Codein herstellen und lassen sich durch Substitution mit Alkoholradicalen ganze Reihen künstlicher Basen (Codeine) aus dem Morphin darstellen.

Papaverin (krystallisirt, fast unlöslich in Wasser, schwer in kaltem Weingeist und Aether, reichlich in heissem Alkohol löslich) wirkt nach *v. Schroeder*, obwohl stärker als Narcotin und Codein, doch nur wenig narcotisch im Vergleiche zum Morphin. Nach *Fronmüller* hat es beim Menschen eine hypnotische Wirkung, die aber geringer ist als bei Morphin, Codein und Narcotin. Erst 0,12 gaben Erfolge; bei P. hydrochloricum waren diese unvollkommen; *v. Schroff* hatte negative Resultate. Dieses Alkaloid wurde besonders von *Leidesdorf* bei Geisteskranken empfohlen.

Narcein (krystallisirt, von anfangs etwas bitterem, dann styptischem Geschmack, fast unlöslich in kaltem, leichter in heissem Wasser, leicht in heissem Alkohol löslich, gegen Pflanzenfarben indifferent) fand *v. Schroeder*, wenigstens was die narcotische Wirkung anbelangt, unwirksam. Wohl bei keinem anderen Alkaloid des Opiums sind die Widersprüche bezüglich der Wirkung so gross, wie bei diesem. Von mehreren Autoren wird ihm jegliche Wirkung abgesprochen. *Fronmüller* fand es als Hypnoticum bei Menschen ganz werthlos, *v. Schroff* ebenso in Dosen von 0,05—0,2. Von Anderen (*Cl. Bernard, Debout, Laborde, Behier, Eulenburg* u. A.) dagegen ist es als Hypnoticum empfohlen, ja dem Morphin als solches gleich- oder zunächststehend angesehen worden.

Thebain (krystallisirt, von mehr scharfem und styptischem als bitterem Geschmack, alkalischer Reaction, fast unlöslich in Wasser, leicht löslich in Alkohol, schwieriger in Aether) wirkt dem Strychnin ähnlich, die Reflexerregbarkeit des Rückenmarkes steigernd; seine Derivate, das Thebaïcin und Thebenin, wirken dagegen lähmend auf das Rückenmark (*Eckhardt* 1878); Methylthebain hat eine mittlere narcotische Wirkung (*Brown* und *Fraser*), ebenso das aus der Spaltung des Narcotins erhaltene Cotarnin (*Ott*). Nach *Fronmüller* hat das Thebain bei Menschen eine mittlere narcotische Wirkung, nähert sich in dieser Beziehung dem Papaverin. In einem Versuche von *v. Schroff* bewirkte es zu 0,1 nur etwas Eingenommenheit des Kopfes, Gefühl von Unwohlsein, am folgenden Tage Abgeschlagenheit und Unfähigkeit zu jeder Arbeit.

Laudanin und Laudanosin wirken ähnlich dem Thebain tetanisirend (*Falk, Ott*).

Kryptopin wirkt narcotisch, steigert anfangs die Reflexerregbarkeit, setzt sie dann herab (*Ott*), lähmt das Athmungscentrum und den Herzmuskel (*Falk, Munk*); bei Menschen wirkt es hypnotisch, doch schwächer als Morphin (*Harley*).

Das Meconin fand *v. Schroff* bei Menschen zu 0,1—0,2 nicht narcotisch, *Fronmüller* selbst bis zu 1,0 ohne vollkommen hypnotischen Erfolg, während *Harley* ihm zu

0,03—0,12 sedative und hypnotische Wirkung zuschreibt. Die Meconsäure, in reinem Zustande, ist wohl unwirksam.

Therapeutische Anwendung. Opium zählt zu den wichtigsten, unschätzbarsten und unentbehrlichsten Heilmitteln. Seine Hauptanwendung findet es als schlafbringendes und beruhigendes, als schmerzlinderndes, krampfstillendes und stopfendes Mittel.

Die Heilkräfte des Mohnsaftes, wenigstens seine schlafmachende Wirkung, waren schon dem frühesten Alterthume bekannt. Schon *Hippokrates* wendete ihn arzneilich an und in dichterischen Darstellungen des Alterthums erscheint der Mohn bekanntlich als Attribut der schlafbringenden Nacht, als Symbol des Schlafes. Das Opium selbst war jedenfalls schon *Theophrast* von *Eresos* (im 3. Jahrhunderte vor unserer Zeitrechnung) bekannt (Meconion) und bei *Scribonius Largus* und *Dioscorides* (im 1. Jahrh. unserer Zeitrechnung) finden sich Angaben über die Gewinnung des Opiums, welche wahrscheinlich schon damals einen Industriezweig Kleinasiens gebildet hat. Ob das Opium schon im Alterthume Genussmittel war, ist fraglich. Zwar bezeichnen einige Forscher das *Homer*'sche „Nepenthes", „ein Mittel gegen Kummer und Groll und aller Leiden Gedächtniss", welches *Helena* ihren Gästen, mit Wein gemischt, credenzt (Odyssee, IV, 220 ff.) auf den Mohnsaft; allein mit demselben Rechte wird es von Anderen für eine Zubereitung des Hanfes erklärt. Sicher ist, dass gegen Ende des 16. Jahrhunderts im Oriente der Gebrauch des Opiums als Genussmittel allgemein oder doch ziemlich allgemein war.

Als Hypnoticum und Sedaticum kommen Opium und seine Präparate ausserordentlich häufig zur Anwendung und ist dasselbe, einzelne Fälle, wo Chloralhydrat oft mehr leistet, ausgenommen, das sicherste Hypnoticum bei Agrypnie überhaupt, sowohl bei anhaltender nervöser, als auch bei Schlaflosigkeit im Verlaufe acuter und chronischer Erkrankungen; ferner bei gewissen Formen von Psychopathien, bei Delirium tremens, bei sog. Inanitionsdelirien mit Wein und anderen Excitantien, bei Intoxication mit Belladonna und anderen giftigen Solanaceen.

Die ausgedehnteste Anwendung finden die Opiummittel zur Beseitigung oder Milderung bestehender Schmerzen, als Anodyna, besonders bei verschiedenen Neuralgien, in manchen Fällen von Hemicranie, bei Gastralgien, Enteralgien, Bleikolik, Gallensteinkolik, bei Nephralgie, bei den verschiedensten chronisch verlaufenden schmerzhaften Affectionen, aber auch zur Bekämpfung von Schmerzen bei verschiedenen acut entzündlichen Leiden, bei mit grossen Schmerzen, Krämpfen etc. verbundenen unheilbaren Leiden (bei absolut tödtlichen Verletzungen, Hydrophobie, Krebs etc.).

Vielfach verwendet werden sie ferner zur Bekämpfung von Krämpfen und krampfartigen Zuständen, als Antispasmodica, so namentlich bei Reflexkrämpfen verschiedener Art, bei Krampf- und sehr schmerzhaften Nachwehen, bei Wadenkrämpfen in der Cholera, bei hysterischen Krämpfen etc.; auch bei Tetanusformen und Eclampsia parturientium, wo aber meist Chloralhydrat vorgezogen wird; bei Epilepsie und Chorea leisten sie wohl nichts und bei Keuchhusten wenig.

Ausserordentlich häufig benützt werden Opiummittel weiterhin bei acut entzündlichen und chronischen Erkrankungen der Luftwege zur Herabsetzung des Hustenreizes und der Schleimabsonderung (vergl. pag. 647), häufig in Verbindung mit Adstringentien. Bei Hämoptyse, wenn eine geringe Blutung durch fortwährenden Hustenreiz unterhalten wird, gehören sie zu den besten Mitteln *(Nothnagel-Rossbach)*.

Nicht weniger häufig verwerthet sind sie endlich als Mittel zur Herabsetzung der Darmperistaltik, als stopfende Mittel, be-

sonders bei acuten Darmkatarrhen in Folge von Erkältungen (selbstverständlich nicht bei solchen in Folge von Indigestion), bei den mehr chronischen Darmkatarrhen mit follicülärer Verschwärung, bei Durchfällen der Phthisiker (oft mit Adstringentien), auch bei Dysenterie, Cholera nostra und Cholera asiatica. Ferner bei Peritonitis, Typhlitis, Perityphlitis etc., bei Darmverletzungen, Volvulus, Ileus etc. Auch in manchen Fällen von starkem Erbrechen erweisen sie sich gleich anderen Narcoticis nützlich. Die von mehreren Seiten empfohlene Anwendung der Opiummittel gegen Diabetes mellitus *(Pavy, Duchek, Kratschmer, Saundby, Bruce, Hoffmann)* ist bezüglich ihrer Erfolge zweifelhaft.

Was die Wahl des anzuwendenden Opiummittels anbelangt, so wird im Allgemeinen gegenwärtig, und zwar mit vollem Rechte, dem Morphin und seinen Salzen der Vorzug vor den übrigen Präparaten gegeben, da sie allein eine genaue Dosirung gestatten. Dabei ist ihre hypodermatische Application ganz besonders bevorzugt, allerdings nicht immer zum Wohle des Kranken (pag. 644). Nach *Aufrecht* (1888) verdient die subcutane Application den Vorzug bei Schmerzen, die von Reizung seröser Häute ausgehen, bei krampfhaften und schmerzhaften Contractionen von Canälen und Räumen, deren Wände wesentlich aus glatten Muskelfasern bestehen, bei allen Neuralgien, bei Melancholie, die interne Einführung bei allen Schleimhauterkrankungen (Bronchitis, Ulcus ventriculi, Diarrhöen, Dysenterie etc.). Bezüglich der allgemeinen Grundsätze, welche bei dieser Applicationsmethode massgebend sind, vergl. pag. 43.

Opium und seine Präparate (Extractum, Tincturae) werden dem Morphin besonders als Antiperistaltica und stopfende Mittel vorgezogen. Im Uebrigen entscheiden bei der Wahl die individuellen Verhältnisse, welche hier wie auch namentlich bei der Feststellung der Dosis nicht genug berücksichtigt werden können. Den übrigen, auf pag. 642 erörterten Verhältnissen ist dabei sorgfältig Rechnung zu tragen. Die zur Erreichung der beabsichtigten therapeutischen Wirkung erforderliche Gabe, insbesondere die hypnotische, muss häufig erst ausprobirt werden und empfiehlt es sich hier, mit einer kleinen Dose zu beginnen und dieselbe beim Ausbleiben des Erfolges allmälig zu erhöhen. Es gilt als Regel, die hypnotische Dosis Abends zu reichen.

Dosirung und Form. Opium in pulvere intern in refracta dos. zu 0,005—0,03 2—4mal tägl. als Sedativum, bei Durchfällen, bei Diabetes etc., in plena dosi als Hypnoticum, Anodynum etc. zu 0,05—0,1; 0,15! p. dos., 0,5! p. die Ph. A. et Germ. in Pulvern, Pillen, Pastillen.

Extern als Streupulver (auf schmerzhafte phagedänische und krebsige Geschwüre), als Zusatz zu Pasten, als Rauchmittel mit oder ohne Fol. Nicotianae, Fol. Stramonii, Herba Cannabis Indic., Herb. Lobeliae (in Cigarettenform oder aus der Pfeife, bei asthmatischen Zuständen, neuerdings von *Thudichum* sehr warm empfohlen), zu Suppositorien (in Nase, Vagina, Rectum; 0,1—0,2 für 1 Supposit. mit Pulvis. rad. Althaeae, Ol. Cacao, Cerat. simpl. etc.), zu Pflastern und Salben (1 : 10 bis 20 Ax. Porci, Lanolin, Unguent. Glycerini etc.), zu Zahnpillen (pur oder mit Kreosot, Oleum Cajeputi, Ol. Caryophyllorum etc.), zu Cataplasmen (mit schleimig-öligen, narcotischen und anderen Mitteln) etc.

Präparate. 1. Extractum Opii, Opiumextract, Ph. A. et Germ. Wässeriges trockenes Extract von röthlichbrauner Farbe, in Wasser vollständig und nahezu klar löslich.

Ph. A. lässt 100,0 Opium mit 800,0 kalten destillirten Wassers 48 Stunden maceriren und den Rückstand nochmals durch 24 Stunden mit 400,0 Wasser. Die filtrirten Auszugsflüssigkeiten werden im Wasserbade zu einem trockenen Extracte eingedampft, dessen geringste Menge 50,0 betragen soll. Es enthalte in 100 Th. mindestens 17 Th. Morphin.

Nach Ph. Germ. werden 2 Th. Opium 24 Stunden mit 10 Th. Wasser macerirt, der Rückstand mit 5 Th. Wasser in gleicher Weise behandelt, dann die abgepressten Flüssigkeiten filtrirt und zur Trockene eingedampft.

Zur quantitativen Bestimmung des Morphingehaltes vermische man 30,0 einer kalt bereiteten filtrirten Lösung von 3,0 Extr. Opii in 42,0 Aqua dest. mit 10,0 Alkohol, 10,0 Aether und 2,0 Ammoniak. Das Gefäss werde nach kräftigem Durchschütteln verschlossen und bei 10—15° unter öfterem Umschütteln 24 Stunden lang hingestellt. Der Inhalt ist alsdann auf ein kleines, bei 100° getrocknetes und gewogenes Filter zu bringen, die auf demselben zurückgebliebenen Krystalle sind 2mal mit einer aus 2,0 verd. Alkohol, 2,0 Wasser und 2,0 Aether bestehenden Mischung abzuspülen und bei 100° zu trocknen. Das Gewicht derselben muss mindestens 0,34 betragen.

Intern in wenig mehr als halb so grossen Dosen wie Opium, 0,1! p. dos., 0,4! p. die Ph. A. (0,15! p. dos., 0,5! p. die Ph. Germ.), in denselben Formen wie Opium und ausserdem in Lösungen und Mixturen.

Extern in Solution zu Mund- und Gurgelwässern (0,2—0,5 : : 100,0 Aq.), Inhalationen (zerstäubt, 0,02—0,1 : 100,0), Clysmen (0,02 bis 0,05), Injectionen in die Urethra und Vagina (0,2—0,5 : 100,0 Aq.) etc.

2. Tinctura Opii simplex, T. anodyna simplex, Einfache Opiumtinctur. Nach Ph. A. im Verdrängungsapparate mit verd. Alkohol (90 Spir. Vin. conc. und 150 Aq. dest.) im Verh. von 1 : 10 hergestellte Tinctur; nach Ph. Germ. Mac.-Tinct. aus 1 Th. Opium mit 5 Th. verd. Alkoh. und 5 Th. Wasser. Röthlichbraun, vom Geruch und Geschmack des Opiums, spec. Gew. 0,974—0,978. Enthält in 100,0 das Lösliche von 10,0 Op. oder annähernd 1,0 Morphin. 40,0 dürfen nach der bei der Tinc. Op. croc. angegebenen Prüfungsmethode (siehe weiter unten) nicht unter 0,38 Morphin geben.

Intern in dos. refracta zu 0,1—0,5 (3—12 gtt.) m. t., in dos. plena zu 0,5—1,0, 1—2mal (1,5! p. dos., 5,0! p. die Ph. A. et Germ.) in Tropfen, für sich, auf Zucker, in Wein etc. oder in Mischung mit aromat. Wässern, Tincturen etc. und in Mixturen.

Extern zu Mund- und Gurgelwässern (1,0—5,0 : 100,0), Zahntropfen, Pinselungen, Augenwässern, Ohrtropfen, Inhalationen, Injectionen, Clysmen (3—12 gtt. für 1 Clysma), Linimenten, Salben etc.

3. Tinctura Opii crocata, Laudanum liquidum Sydenhami, Safranhältige Opiumtinctur, Ph. A. et Germ.

Nach Ph. A.: 2,0 Crocus in 165,0 Aq. Cinnam. spirit. und 15,0 Sp. Vin. conc. macerirt bis zur völligen Erschöpfung des Safrans. Mit der so erhaltenen, unter Abpressen durchgeseihten Flüssigkeit wird sodann mit 15,0 grobgepulvertem Opium im Verdrängungsapparate die Tinctur in einer Menge von 150,0 hergestellt; enthält in 100,0 das Lösliche von 10,0 Op. oder annähernd 1,0 Morphin.

Nach Ph. Germ.: Macerat.-Tinctur aus 30 Th. gep. Op., 10 Th. Crocus, je 2 Th. Caryophylli und Cort. Cinnam. mit je 150 Th. Spir. V. dilut. und Aq. Dunkelgelbroth, in Verdünnung reingelb, vom Geruch des Safrans und bitterem Geschmack. Spec. Gew. 0,980—0,984.

Zur quantitativen Morphinbestimmung werden 40,0 der Tinctur mit 10,0 Aether und 2,0 Ammoniak in ein Glas gewogen, welches nach kräftigem Durchschütteln verschlossen und während 24 Stunden bei 10—15° unter öfterem Umschütteln hingestellt wird. Der Inhalt des Glases wird alsdann auf ein kleines (80 Mm. im Durchmesser haltendes) tarirtes Filter gebracht; die nach dem Ablaufen der Flüssigkeit zurückbleibenden Morphinkrystalle werden 2mal mit einer Mischung aus 2,0 verd. Weingeist, 2,0 Wasser und 2,0 Aether abgespült und mit dem Filter bei 100° getrocknet; das Gewicht dieses Morphins darf nicht unter 0,38 betragen.

Intern und extern wie Tinct. Opii simpl.

4. Tinctura Opii benzoïca, Benzoësäurehaltige Opiumtinctur, Ph. Germ. Macerat.-Tinct. aus je 1 Th. gep. Op. und Ol. Anisi, 2 Th. Camphora, 4 Th. Acidum benzoic. und 192 Th. Spir.

Vin. dil. Bräunlichgelb, nach Anis und Kampher riechend, kräftig gewürzhaft und süsslich schmeckend, von sauerer Reaction. Enthält in 100,0 das Lösliche von 0,5 Op. oder annähernd 0,05 Morphin. Hauptsächlich als Sedativum und Expectorans bei katarrhalischen Affectionen der Luftwege.

Intern zu 20—60 gtt. (bei Kindern 5—10 gtt.) p. dos. m. t. für sich auf Zucker, mit Syrup, Aqua Laurocerasi etc. oder als Zusatz zu expectorirenden etc. Mixturen.

5. Pulvis Ipecacuanhae opiatus, Pulvis Doweri, *Dowersches Pulver*, Ph. A. et Germ. Eine hellbräunliche Mischung von je 1 Th. Opium und Rad. Ipecac. in p. mit 8 Th. Saccharum (Sacch. Lactis Ph. Germ.). Eines der populärsten Mittel. Intern zu 0,1—0,5 p. d. m. t. in Pulvern, Pastillen, besonders bei Diarrhöen und Catarrhen der Respirationsorgane (als stopfendes, sedatives und diaphoretisches Mittel).

6. Morphinum hydrochloricum, M. muriaticum, Salzsaures Morphin. Ph. A. et Germ.

Weisse, seidenglänzende, nadelförmige, luftbeständige Krystalle (oder würfelförmige Stücke von mikrokrystallinischer Beschaffenheit) von neutraler Reaction und sehr bitterem Geschmack, in 20 Th. kalten, in fast der gleichen Gewichtsmenge heissen Wassers, schwieriger in Weingeist löslich.

Die wässerige Lösung gibt mit Ammoniak oder Natriumhydroxyd einen weissen Niederschlag, der sich in überschüssigem Ammoniak nicht erheblich, leicht und vollständig aber in Natriumhydroxyd löst, in Aether kaum löslich ist. Die Krystalle müssen sich beim Benetzen mit Eisenchloridlösung blau färben und beim Glühen ohne Rückstand verbrennen. Das Salz enthält 75—80% Morphin. Zum Morphinum purum verhält es sich darnach ungefähr wie 3 : 4. Bei der Verordnung sind Halloide, namentlich freies Jod, und alle energisch oxydirenden Mittel, Metallsalze und Gerbstoffe, kaustische und kohlensaure Alkalien, Erden und basische Salze zu meiden.

Intern zu 0,003—0,01—0,03! p. dos., 0,12! p. die Ph. A. (0,03! p. dos., 0,1! p. die Ph. Germ.), in Pulvern, Pastillen, Pillen, gelöst in Tropfen und Mixturen. Extern in Solution am häufigsten zu hypodermatischen Injectionen (1 : 20 Aq. dest. oder 1 : 10 Glycerin (erwärmt) und 10 Aq., der Inhalt einer *Pravaz*'schen Spritze daher = 0,05 Morph. hydrochl.) zu 0,005—0,02 und darüber, seltener zu Pinselungen auf der Schleimhaut des Auges, des Rachens, der Vagina etc., zu Zahn- und Ohrtropfen, Clysmen, Inhalationen, interstitiellen und parenchymatösen Injectionen etc. In Substanz zur Insufflation in den Larynx (mit Pulv. Gummi Acac., Sacchar. etc.), zu Zahnkitten (als schmerzstillendes Mittel und mit Acid. arsenic. und Kreosot zur Tödtung der Zahnnerven), zu Suppositorien, Linimenten, Salben etc.

Alle wässerigen Morphinlösungen schimmeln sehr leicht und eignen sich deshalb nicht zu einer längeren Aufbewahrung. Der empfohlene Zusatz von Aqua Laurocerasi oder Chloralhydrat, um diesem Uebelstande vorzubeugen, erscheint weniger zweckmässig als jener von minimalen Mengen von Carbol- oder Salicylsäure; doch ist auch dieser Zusatz für längere Zeit unzureichend. Für alle Fälle dürfen trübe gewordene Lösungen nicht benützt werden. *Eulenburg* empfiehlt Lösungen in chemisch reinem Glycerin, allenfalls mit gleichen Mengen Aq. dest. verdünnt (1 : 10 Glyc. oder 1,0 Morph. hydrochl., Glyc. pur. und Aq. dest. aa. 10,0, also eine 5% Sol., davon 0,1—0,6 = 0,005—0,03 Morph. hydrochl.). Nach *Jannings* bildet sich bei der Zersetzung Apomorphin, daher ältere Lösungen Uebelkeit und Erbrechen erzeugen. Beim Kochen einer solchen Lösung mit etwas Kalilauge tritt rasch Bräunung ein. *Bedson* fand jede mehr als 2 Monate alte Morphinlösung apomorphinhältig.

7. Morphinum sulfuricum, Schwefelsaures Morphin. Ph. Germ.

Farblose, nadelförmige, neutrale Krystalle, in $14^1/_2$ Th. Wasser löslich; bei 100° nahezu 12% Wasser verlierend.

Intern und extern wie M. hydrochloricum und neben demselben gänzlich überflüssig.

Morphinum aceticum, Essigsaures Morphin, weisses oder gelblichweisses krystallinisches, nach Essigsäure riechendes Pulver, in ca. 20 Th. Wasser und 30 Th. conc. Alkohol löslich. Bei längerer Aufbewahrung zersetzt es sich, verliert einen Theil seines Essigsäuregehaltes und wird in Folge dessen unlöslich in Wasser. Aus diesem Grunde ist es aus den neueren Pharmacopoen ausgeschlossen worden. Nichtsdestoweniger wird es von älteren Praktikern nicht selten noch verschrieben. Sehr zweckmässig gibt deshalb die Ph. Germ. bei Morph. hydrochloric. die Anweisung für den Apotheker, dass, wenn Morph. aceticum verordnet wird, Morph. hydrochloricum zu dispensiren sei. Dosirung und Form wie für Morph. hydrochl. und sulfuric.

Morphinum phtalicum, in schön gelben Blättchen, die sich in 5 Th. Wasser lösen, wird von *Bombelon* (1887) als das zur subcutanen Application geeignetste und haltbarste Morphinsalz bezeichnet.

Das nicht mehr offic. reine Morphin, Morphinum, Morphium, bildet farblose, glänzende, prismatische, luftbeständige Krystalle von bitterem Geschmack, löslich in 1000—1200 Th. kalten, in 500 Th. heissen Wassers, in 90 Th. conc. Alkohol, nur sehr wenig in Chloroform; in Aether, Benzol und Glycerin gar nicht löslich. Die wässerige Lösung reagirt alkalisch, färbt sich mit einer Eisenchloridlösung blau, verliert aber auf Säurezusatz diese Farbe.

Nur pharmaceutisch zur Bereitung von Morphinsalzen benützt. Als Maxim.-Dos. führte Ph. A. edit. VI. 0,02! p. dos., 0,1! p. die an.

337. Fructus Papaveris immaturi, Capita Papaveris. Mohnfrüchte, Mohnköpfe.

Die vor der vollen Reife, so lange noch beim Einschneiden Milchsaft hervorfliesst, gesammelten und bei gelinder Wärme getrockneten, etwa walnussgrossen bekannten Kapseln von Papaver somniferum L. (pag. 166). Bei ihrer Verwendung in geschnittener Form sind die Samen zu beseitigen.

Ueber die wirksamen Bestandtheile der Mohnfrüchte finden sich sehr verschiedene und sehr unsichere Angaben vor. Bald hat man die reifen, bald die unreifen Kapseln untersucht und bald in demselben einzelne Opiumalkaloide in geringer Menge, bald nichts davon gefunden. Jedenfalls variirt, wie selbstverständlich ist, der Gehalt an wirksamen Stoffen in denselben nach ihrem Reifestadium, der Mohnvarietät, von der sie abstammen, nach der Art der Ausführung der Trocknung etc. Von vorneherein müsste man erwarten, dass die jetzt offic. unreifen Mohnkapseln (früher waren die reifen gebräuchlich) die wesentlichen Opiumalkaloide, vor Allem Morphin, enthalten, da ja aus den unreifen Früchten Opium gewonnen wird. *Fricker* (1874) fand darin im Durchschnitte 0,12% an Alkaloiden überhaupt, mit 0,03% Morphin und 0,04% Narcotin. *Krause* (1874) sehr geringe Mengen (0,0021%) Morphin, Narcotin und Meconsäure.

Die Mohnfrüchte werden häufig im Volke als Beruhigungsmittel für Kinder, im Aufgusse, gebraucht und hat diese Verwendung mehrmals angeblich zu selbst tödtlichen Vergiftungen derselben geführt. Sie sind auch (zerschnitten) Bestandtheil verschiedener populärer Theegemische. In unsere Pharmacopöen sind sie lediglich aufgenommen zur Herstellung des offic. Syrupus Papaveris, Syrupus Diacodii, Mohnsyrup, Diacodionsyrup, Ph. A. et Germ.

Aus 35 Th. der Colatur eines im Dampfbade durch 1stündige Digestion aus 10 Th. zerschnittener Mohnfrüchte, 5 Th. Weingeist und 50 Th. Wasser hergestellten Auszuges werden mit 65 Th. Zucker 100 Th. Syrup bereitet, welcher, nach dem Erkalten filtrirt, eine bräunlichgelbe Farbe besitzt.

Indem die Pharmacopöen zur Darstellung dieses Präparates die unreifen Kapseln fordern, wollten sie ein möglichst gleichmässig wirkendes schwaches Narcoticum in Syrupform schaffen. Der Umstand, dass in neuerer Zeit zu wiederholtenmalen Vergiftungen, und zwar tödtliche, mit dem Mohnsyrup beobachtet wurden (in Wien in 1 Jahre 2), hat die österreichische Regierung veranlasst, dieses Präparat dem Handverkaufe in den Apotheken zu entziehen. Angesichts der geringen Menge von Opium-

alkaloiden, welche in den Syrup übergehen (die eher zu hohe Werthbestimmung *Fricker's* angenommen, in 100,0 Syrup. Pap. 0,012, in 1 Essl. also ca. 0,002 an Alkaloiden), liegt es nahe, jene Vergiftungen zurückzuführen auf einen gewissenlosen Zusatz von Opiaten (Tinctur, Extract) zum Syrup, um die Wirkung zu verstärken.

Mit Rücksicht darauf und auf den schwankenden Gehalt der Mohnfrüchte und des Syrups an Alkaloiden, sowie bei dem Umstande, als in den Apotheken vielfach nicht die vorgeschriebenen unreifen, sondern die so gut wie ganz unwirksamen reifen Mohnfrüchte oder vielmehr blos deren Pericarp zur Bereitung des Syrups genommen werden, wäre es an der Zeit, dasselbe aus der Pharmacopoe ganz zu beseitigen und an seine Stelle einen bestimmt dosirten Syrupus opiatus einzuführen.

238. Codeinum, Codein. Ph. Germ.

Farblose oder weisse, oft octaëdrische Krystalle, welche mit 80 Th. Wasser eine alkalische, bitter schmeckende Lösung geben.

Beim Kochen mit Wasser schmilzt das Codein, ehe es sich löst, und bildet klare Tropfen, welche nach dem Erkalten krystallinisch erstarren. Es ist leicht in Weingeist, Aether und Chloroform, wenig in Petroleumbenzin löslich; verd. Säuren lösen es leicht, Kalilauge nur wenig, wässeriges Ammoniak löst es in ähnlichen Verhältnissen wie Wasser. In der Wärme verwittern die Krystalle; wasserfreies Codein schmilzt bei 155°. 0,005 Codein geben mit 10,0 Schwefelsäure eine farblose Lösung, welche, gelinde erwärmt, auf Zusatz von 2 Tropfen einer sehr verd. Eisenchloridlösung sich dunkelblau färbt. (Ph. Germ.)

Ist besonders von Frankreich aus statt Morphin empfohlen worden. Die Angaben über seine Wirkung und praktische Verwerthung sind aber ausserordentlich abweichend, was sich wohl daraus erklärt, dass verschieden reine Präparate verwendet wurden (s. pag. 650).

Nach *Fronmüller's* Erfahrungen wirkt es als Hypnoticum 6—8mal schwächer als Morphin; seine Wirkung sei milder, weniger betäubend, das Gefässsystem soll aber etwas mehr aufgeregt werden; seine Salze (Cod. hydrochloricum, C. sulfuricum) scheinen stärker als das reine Alkaloid zu wirken. In neuester Zeit wird es wieder sehr warm empfohlen von *Lauder Brunton* (1888) als Anodynum besonders bei Enteralgien ohne anatomische Grundlage (zu 0,04—0,07 3mal tägl. in Pillen), von *Fischer* (1888) besonders bei Phthisikern gegen den quälenden Husten, bei Bronchitiden, Schlaflosigkeit (einer Dosis Morphin soll eine Dosis von 0,025—0,03 entsprechen), von *H. W. Freund* (1889) bei von den Eierstöcken ausgehenden Schmerzen (3mal tägl. 0,033 in Pillen mit Extr. Gent. und Rad. Liq. in p.), von *G. Rheiner* (1889) besonders auch in der Kinderpraxis als ein dem Morphin gegenüber milderes Narcoticum, von *Dornblüth* (1889) in subcutaner Application (Cod. phosphoricum). Das Codein soll keine schädlichen Nebenwirkungen äussern, weniger gefährlich und verhängnissvoll als Morphin sein, die Verdauung nicht stören, keine Obstipation und keine Betäubung bewirken; auch soll keine Angewöhnung eintreten.

Schmidt (1889) empfiehlt das phosphorsaure Salz bei Morphiomanie; es ermögliche die Abstinenzerscheinungen bis zur Erträglichkeit zu vermindern.

Intern zu 0.01—0,05! p. dos., 0,2! p. die Ph. Germ. in Pulv., Pillen, Troch., Syrup. und Tropfenform. Subcutan Codeïnum hydrochl. in doppelt so grosser Dosis wie Morphinum hydrochloricum.

In Frankreich ist ein Codeinsyrup, Syrupus Codeini, beliebt (Lösung von 0,2 Cod. in 5,0 Spir. Vini conc. mit 95,0 Syrup. simpl.; 20,0 davon enthalten 0,04 Cod.). Zu 1 Theel. bis 1 Essl. p. dos. ein- bis mehreremale im Tage. Es kommen aber in Frankreich, wie *Husemann* bemerkt, Präparate vor, welche von verschiedener Stärke sind und daher besonders für Kinder gefährlich werden können.

239. Apomorphinum hydrochloricum, Salzsaures Apomorphin. Weisses oder grauweisses, trockenes, krystallinisches, an feuchter Luft grün werdendes, in Wasser und Weingeist lösliches, in Aether und Chloroform fast unlösliches Pulver.

Die farblose wässerige Lösung reagirt neutral, färbt sich beim Stehen, rascher beim Erwärmen grün und zeigt dann alkalische Reaction. Bei Zusatz von conc. Salpetersäure nimmt sie eine blutrothe, mit Eisenchlorid eine amethystblaue, mit Aetzkali versetzt eine braunschwarze Farbe an. Das trockene Salz färbt sich, feuchter Luft und dem Lichte ausgesetzt, grün, nach Zusatz von Salpetersäure blutroth.

Das 1869 von *Matthiessen* und *Wright* entdeckte Apomorphin bildet sich beim Erhitzen von Morphin mit überschüssiger Salzsäure. Zu seiner Darstellung erhitzt man 1 Th. Morph. pur. mit 10 Th. 25% Salzsäure in einer zugeschmolzenen Röhre 2—3 Stunden lang auf 140—150° C. Der erkaltete Röhreninhalt wird nach Verdünnung mit Wasser mit Natriumbicarbonat gefällt und sodann mit Aether oder Chloroform geschüttelt, welche das gebildete Apomorphin lösen und das unverändert gebliebene Morphin zurücklassen. Aus der Lösung (in Aether oder Chloroform) scheiden sich sodann nach Zufügung von etwas Salzsäure an der Wand des betreffenden Gefässes Krystalle von Apomorphinum hydrochloricum ab, welche gesammelt und durch Umkrystallisiren aus heissem Wasser gereinigt werden.

Apomorphin wirkt brechenerregend, und zwar bei subcutaner Application schon nach kleineren Dosen, als vom Magen aus, im Gegensatz zu anderen Emeticis durch directe, nicht durch reflectorische Erregung des in der Medulla oblongata gelegenen Brechcentrums.

Das Erbrechen erfolgt beim erwachsenen Menschen nach subcutaner Application von 0,005—0,01 (vom Magen aus nach 0,12 bis 0,18, vom Rectum aus nach noch höheren Gaben, *Quehl*) in 4 bis 17 Minuten. In der Regel sind die Nebenerscheinungen unbedeutend, jedenfalls geringer als nach den anderen gebräuchlichen Emeticis.

Leichtes Gefühl von Hitze, Schwindel, etwas apathische Stimmung, vermehrte Speichelsecretion, einige Würgebewegungen gehen voraus; manchmal dauert die Nausea nach erfolgtem Erbrechen fort und kommt es zu einem nochmaligen Erbrechen, worauf kurzer, ruhiger Schlaf folgt, aus dem der Betreffende ohne weitere Nachwehen erwacht (*Moerz* 1873); zuweilen tritt vor dem Brechact reichlicher Schweiss, starkes Schwächegefühl und Schläfrigkeit ein; in allen Fällen ist nach 1 Stunde völlige Euphorie vorhanden (*Siebert* 1871).

Nach zu kleinen, nicht Erbrechen erzeugenden Dosen ist das Prodromalstadium gewöhnlich prolongirt, die Nausea andauernd; bedeutende Unruhe, Blässe des Gesichtes, Schweiss, häufiges Aufstossen, Hinfälligkeit, insufficiente Brechbewegungen werden beobachtet (*Moerz*), nur in seltenen Fällen stärkerer, selbst bedrohlicher Collaps, besonders bei Kindern, bei denen die Wirkung rascher (in ½—3 Minuten) eintritt. Puls, Respiration und Körpertemperatur verhalten sich im Wesentlichen wie nach anderen Brechmitteln.

Auch bei Hunden und Katzen wirkt Apomorphin emetisch, bei ersteren, die in dieser Hinsicht sehr empfindlich gegen das Mittel sind, subcutan nach 0,0005—0,002, vom Magen aus nach 0,03—0,04, vom Rectum aus nach 0,06 (*Quehl* 1874).

Nach grossen Dosen kommt es bei Thieren nicht zum Erbrechen, dagegen zu Erscheinungen einer hochgradigen Erregung mit nachfolgender Lähmung verschiedener Gebiete des centralen Nervensystems: Grosse Schreckhaftigkeit, Manege-, Schwimmbewegungen etc., Betäubung, Herabsetzung der Reflexerregbarkeit, Parese der Hinterbeine etc. (*Quehl, Siebert*). Nach sehr grossen Dosen treten heftige epileptiforme Krämpfe auf (bei Kaninchen nach 0,01—0,05, bei Hunden nach 0,4—0,6). Bei Fröschen ist das Stadium der centralen Erregung nur ein sehr kurzes, es tritt bald Lähmung des Gehirnes und der Reflexcentren des Rückenmarkes ein (*Harnack* 1874).

Aehnliche Nebenwirkungen sind auch bei Kindern (*Jurasz* 1874, *Moerz*) wahrgenommen worden, namentlich auffällige Vor- und Rückwärtsbewegung des Kopfes, Pronation und Supination eines Armes, Zucken und krampfhafte Bewegungen der Gliedmassen, Kaubewegungen, Singultus, erhöhte Reflexerregbarkeit etc.

Eine heftige Erregung des Respirationscentrums macht sich bei Thieren durch starke (7—8fache) Zunahme der Zahl der Athemzüge, begleitet von heftiger Dyspnoe, bemerkbar; nach etwas grösseren Dosen kommt es dann rasch zur Lähmung dieses Centrums. Das vasomotorische Centrum scheint dagegen nicht in dem Grade erregt zu werden (*Harnack*).

Wie fast alle Emetica wirkt auch Apomorphin lähmend auf die quergestreiften Muskeln, was weniger deutlich bei Warmblütern als bei Fröschen hervortritt. Bei directer Einwirkung des Mittels auf den Froschmuskel ist die Lähmung eine ganz locale; nach interner Beibringung verbreitet sich die Lähmung, an der auch der Herzmuskel participirt, langsam über den ganzen Körper (*Harnack*). Während der Nausea und vor Eintritt des Erbrechens beobachtet man, wie bei anderen Brechmitteln, stets eine beträchtliche Pulsbeschleunigung, wahrscheinlich nach *Harnack* in Folge Erregung der beschleunigenden Herznerven, denn der Blutdruck ist dabei nicht erhöht, eher etwas

herabgesetzt, doch erscheint auch zugleich die Herzaction schwächer. Bei Fröschen wirkt das Mittel direct lähmend auf das Herz *(Harnack)*.

E. Schütz (1886) fand experimentell, dass Apomorphin (gleich dem Emetin und Tart. stibiatus) durch Erregung der automatischen Centren eine derartige Steigerung der Magenbewegungen hervorrief, dass dieselben atypisch wurden. Die Erscheinungen traten an verschiedenen Stellen gleichzeitig auf, ferner auch am Antrum pylori antiperistaltische Bewegungen.

Nach *Rossbach* (1882) bewirkt Apomorphin eine reichliche Schleimsecretion auf der Mucosa des Respirationsapparates durch directe Einwirkung auf die Drüsen, die peripheren Drüsennerven und Ganglien. Nach *Reichert* (1880) ist es nach subcutaner Application im Harn, auch im Speichel und im Erbrochenen nachzuweisen.

Wiederholte Instillation einer 1—2% Lösung von Apom. hydrochl. cryst. (6 bis 12 gtt.) bewirkt bei Thieren und Menschen in ca. 10 Minuten bei mässiger Reizung und Schmerzhaftigkeit der Conjunctiva und unter vorübergehender Pupillenerweiterung und gewöhnlich auch leichter Nausea Abnahme der Secretion, besonders an der Conjunctiva des unteren Lides, bis zur Xerosis, Anästhesie der Cornea und Conjunctiva (*Bergmeister* und *E. Ludwig* 1885, *Stocquart* 1887).

Einreibung einer Apomorphinsalbe in die Haut der inneren Schenkelfläche und Application eines mit einer solchen Salbe beschickten Tampons in die Vagina bleibt ohne emetische Wirkung *(Quehl)*.

Apomorphinum hydrochloricum wird subcutan als prompt und ohne stärkere Nebenerscheinungen wirkendes Emeticum, besonders in Fällen, wo die interne Beibringung eines Brechmittels unmöglich, erschwert oder mit Rücksicht auf den Zustand des Digestionstractus contraindicirt ist (bei Trismus, Geisteskranken, bei Croup und Diphtheritis der Luftwege, Spasmus und Oedema glottidis, bei Fremdkörpern im Oesophagus, bei verschiedenen Intoxicationen etc.), intern (zuerst von *Fronmüller* 1873 empfohlen, später von *Jurasz, Kormann* 1880, *Beck*, *Kuschel* 1881, *Rossbach* etc.) als Expectorans angewendet. Als Emeticum subc. zu 0,005—0,008—0,01 (0,01! pro dos., 0,05 p. die! Ph. A. et Germ.) in 1—2% wässeriger Solution (bei Kindern 0,0005—0,002). Intern als Expectorans zu 0,001—0,003 (0,01! p. dos., 0,05! p. die), am besten in wässeriger Lösung mit Syrup. simpl. (0,01—0,03 : 120,0 Aq. dest., 30,0 Syr. simpl., 5 gtt. Acid. hydrochloricum, 2stündl. 1 Essl., *Jurasz*).

Die Grünfärbung der Apomorphinlösung soll die Wirkung nicht oder nicht wesentlich beeinträchtigen (*Harnack, Jurasz* etc.).

Apocodeïnum hydrochloricum, Salzsaures Apocodeïn, erhalten durch kurzdauerndes Erhitzen von Codeïnhydrochlorid mit conc. Chlorzinklösung auf 180°, kann analog dem Apom. hydrochl. als Emeticum subcutan zu 0,015—0,022 (0,3, gelöst in 20,0 Aq. dest., davon 1—1½ C. C. p. dos.) und als Expectorans intern zu 0,01 bis 0,04 p. die, im Syrup, in Pillen etc.) verwendet werden *(Bardet)*.

Eschscholzia Californica Cham., eine 1jährige bekannte Zierpflanze unserer Gärten, mit grossen, schön dottergelben Blumen, aus Californien stammend und n Nordamerika als Arzneipflanze sehr geschätzt, aus der Familie der Papaveraceen, ist bereits von *Walz* (1844) chemisch untersucht worden, welcher darin unter Anderem 3 Alkaloide gefunden haben wollte, von denen eines, nur in der Wurzel vorkommend, mit dem Chelerythrin (s. Herba Chelidonii) identisch sein soll. Neuerdings wollen *Bardet* und *Adrian* (1888) aus dem Extract dieser Pflanze Morphin erhalten haben, neben einem anderen vielleicht glycosidischen Körper. *L. Reuter* (1889) konnte indess aus im Heidelberger botanischen Garten gewachsenen E.-Pflanzen Morphin nicht erhalten, sondern in grösserer Menge ein Glycosid und 2 alkaloidische Körper, in kleinerer Menge einige andere glycosidische und alkaloidische Substanzen.

Ter-Zakariant (1889) hat auf Veranlassung von *Dujardin-Beaumetz* ein aus der Pflanze hergestelltes alkoholisches und wässeriges Extract geprüft und bezeichnet darnach die Eschscholzia Californica als ein werthvolles und ungefährliches Hypnoticum und Analgeticum, welches wegen seiner milden und anhaltenden Wirkung besonders in der Kinderpraxis geeignet sei, das Morphin zu ersetzen.

Empfohlen wird das Extract der Pflanze zu 2,5—10,0 p. die in Mixt., Syrup. und Pillen.

Cortex radicis Piscidiae, die getrocknete Wurzelrinde von Piscidia erythrina L., einer baumartigen Papilionacee in Westindien, besonders auf Jamaika (Jamaika-Dogwood), woselbst die Rinde beim Fischfang, zum Betäuben der Fische, benützt wird. Schon 1844 wurde sie von *W. Hamilton* als Hypnoticum und Sedativum (Tinctur 1 : 4 Spir. V.) empfohlen, in den letzten Jahren von Neuem untersucht und in verschiedenen Präparaten geprüft (von *J. Ott, Firth, Seifert, E. Hart, Berger, Andrews, Fronmüller, A. Legoy, Massini, Ferreira* u. A.). Die Resultate der therapeutischen Versuche lauten aber sehr widersprechend.

Die Rinde enthält nach *E. Hart* einen krystallisirbaren, in Wasser unlöslichen, in Aether wenig, leicht in heissem Alkohol, in Benzol und Chloroform löslichen, stickstofffreien Körper, Piscidin. Ausserdem ist daraus von *E. Merck* ein in Wasser leicht löslicher glycosidischer Körper von bitterlichem Geschmack und ein Resinoid dargestellt worden.

Nach *Ott* (1881) wirkt das Extract (und Piscidin) auf Thiere narcotisch, erweitert, nach vorübergehender Verengerung die Pupille, steigert anfangs die Respiration, um sie später zu verlangsamen, bewirkt Salivation und starke Schweisssecretion, verlangsamt die Herzaction und tödtet durch Asphyxie. 1 Theel. des Fluidextrates (des hauptsächlich in Nord-Amerika verwendeten Präparates) erzeugte bei ihm mehrstündigen Schlaf ohne Nachwirkungen. Er vergleicht die Wirkung mit jener des Bromkalium. *Seifert* (1883) bestätigte die hypnotische Wirkung des Extractes (in Dosen von 0,25—0,5) und empfahl es besonders als Sedativum gegen Hustenreiz bei chronisch Lungenkranken.

Auch *Fronmüller* (1884) hat verschiedene von *Merck* dargestellte Präparate (trockenes alkoholisches Extract, Fluidextract, Resinoid, Glycosid) an Menschen geprüft und deren hypnotische Wirksamkeit bestätigt gefunden. Das Extract erzeugt, den Opiaten gegenüber, eine bedeutend geringere und ungefährliche Narcose, hat keine Verstopfung und kein Hautjucken zur Folge und bleibt ohne Einfluss auf Puls, Temperatur, Harn- und Hautabsonderung. Um sicher Schlaf zu erzeugen, sind 75 gtt. des Fluidextractes erforderlich (20 Th. davon = 1 Th. trockenes Extract). Dagegen hat *Berger* (1884) diverse Präparate der Rinde (Fluid- und trockene Extracte) bei zahlreichen Kranken mit völlig negativen Resultaten geprüft. Dosen von 0,5—1,0 eines trockenen Extractes blieben ohne jede hypnotische Wirkung. Gleich ungünstig lauten die Berichte von *Přibram, Kobert* u. A. *Senator* fand das Extract, in Dosen von 0,3—0,5, Abends gereicht, bei Migränfällen wirksam; auch bei Phthisikern wirkte es beruhigend, ohne jedoch festen Schlaf, wie Opium und Chloralhydrat, zu erzeugen.

Hierher gehören wohl auch noch andere Erythrina-Arten, wie E. corallodendron L. und Arten der gleichfalls zu den Papilionaceen gehörenden Gattung Ormosia. In den Samen von Ormosia dasycarpa Jacks. aus Venezuela wurde ein in der Wirkung dem Morphin verwandtes Alkaloid, Ormosin, aufgefunden.

Conessin (*Haines* 1858, Wrightin *Stenhouse* 1864), Alkaloid in der einmal auch bei uns eingeführten, in ihrer Heimat noch jetzt besonders gegen Dysenterie sehr geschätzten Rinde der ostindischen baum- oder strauchartigen Apocynacee Wrightia antidysenterica *R. Brown*, Cortex Conessi, C. profluvii, C. antidysentericus, sowie in den linealen, an 12—15 Mm. langen, aussen matt zimmtbraun, fein längsstreifigen, stark bitterschmeckenden Samen derselben Pflanze (Semen Indageer, S. Indarjow), wirkt nach den von *Th. Husemann* (1864) mit aus den letzteren dargestelltem Extracte unternommenen Thierversuchen narcotisch, ohne auf das Herz eine Action zu besitzen.

Das Alkaloid ist neuestens von *H. Warnecke* (1888) rein dargestellt worden in zarten, farblosen, seideglänzenden Nadeln mit der Formel $C_{24}H_{40}N_2$; ein Oxydationsproduct desselben ist ein gleichfalls alkaloidischer Körper, Oxywrightin. Dasselbe erscheint im Harne der Versuchsthiere nach subcutaner Beibringung von Wrightin.

Wahrscheinlich damit identisch ist das Alkaloid aus der ähnlichen Rinde einer westafrikanischen, zur Gattung Holarrhena gehörenden Apocynacee (H. Africana DC.), welches von *Keidel* (1878) als nach Art des Morphins auf das Gehirn wirkend (subcutan das salzsaure Salz hypnotisch zu 0,013 bei Kaninchen, zu 0,015 bei Hunden, zu 0,025 bei Katzen) erkannt wurde. Es tödtet Warmblüter, nach Application tödtlicher Gaben, in 10—15 Minuten unter Erstickungskrämpfen durch Lähmung des respiratorischen Centrums (vergl. *Husemann*, Pflanzenst.).

Ectractum Guachamaca, Guachamaca-Extract, ein trockenes, wässeriges Extract aus der Rinde von Malouetia nitida Spruce, einem kleinen Baume aus der Familie der Apocynaceen in Venezuela, soll ein Alkaloid enthalten, welches, nach *Schiffer's* (1882) Versuchen mit dem Extract, auf Frösche ähnlich dem Curare, jedoch nicht so vollständig lähmend auf die Enden der motorischen Nerven,

dagegen intensiver auf das Centralnervensystem wirkt. Bei einem Manne mit Muskelspasmus bewirkte die subcutane Application von 0,01 des Extractes einen mehrstündigen Schlaf und glaubt *Schiffer*, dass dasselbe möglicherweise als Sedativum und Hypnoticum verwendbar sein werde.

240. Herba Cannabis Indicae, Indisches Hanfkraut. Die getrockneten, Blüthen und zum Theil auch Früchte tragenden Stengel- und Astspitzen der in Ostindien gewachsenen (weiblichen) Hanfpflanze, Cannabis sativa L. (Cannabineae).

Die bei uns ihrer zähen Bastfasern und ihrer ölreichen Früchte (pag. 166) wegen angebaute und überall verwildert vorkommende, bekanntlich einjährige diöcische Pflanze weicht von der in Asien wild wachsenden und cultivirten Form nur in unwesentlichen botanischen Merkmalen ab; die ungleich grössere Wirksamkeit der letzteren, welche allein die offic. Droge liefert, wird durch klimatische Verhältnisse bedingt.

In Indien unterscheidet man 2 Hauptsorten des Hanfes, Ganja und Bhang. Erstere stellt die 8—10 Cm. und darüber langen, zum Theil Früchte tragenden Spitzen der weiblichen Pflanze dar. Die Theile derselben (Blätter, Blüthen etc.) sind durch das aus den reichlich, besonders an den Blüthentheilen und blüthenständigen Blättern vorhandenen Hautdrüsen stammende Harz fest verklebt; das Ganze hat eine dunkel- oder braungrüne Farbe, ist brüchig, zerreiblich, von kräftigem eigenthümlichem Geruch und unangenehm bitterem Geschmack. Damit stimmt auch die als Herba Cannabis Indicae bei uns verkaufte Droge überein. Sie ist die von der Pharmacopöe geforderte. Der Bhang besteht aus den gröblich zerriebenen, zum Theil fruchttragenden Blüthenspitzen, untermischt mit Bruchstücken von Blättern und Stengeln; das Ganze hat eine lockere Beschaffenheit, hellere Farbe, einen geringeren Harzgehalt und schwächeren Geruch.

Die chemische Kenntniss des indischen Hanfs lässt noch viel zu wünschen übrig. Durch Destillation mit Wasser erhält man daraus ein ätherisches Oel (0,3%), welches nach *J. Personne* (1857) aus einen als Cannaben bezeichneten flüssigen und einen als Cannaben-Wasserstoff bezeichneten krystallisirbaren Antheil, nach *L. Valente* (1880) wesentlich aus einem bei 256—258° siedenden Kohlenwasserstoff ($C_{15}H_{24}$) von 0,9289 spec. Gew. besteht. Das alkoholische Extract der Droge enthält als Hauptbestandtheil ein Harzgemenge, von *T.* und *H. Smith* (1847), welche davon aus Ganja 6—7% erhielten, Cannabin genannt. Dasselbe ist von hellbrauner Farbe, narcotischem Geruch und bitterem Geschmack. *L. Siebold* und *Bradburry* (1881) erhielten aus dem indischen Hanfe einen flüssigen und flüchtigen, im Geruche an Coniin erinnernden Körper in sehr geringer Menge, Cannabinin, den sie für ein Alkaloid erklären. *M. Hay* (1883) will sogar mehrere Alkaloide aus Cannabis Indica erhalten haben, darunter eines in farblosen nadelförmigen, leicht in Wasser und Weingeist, schwerer in Aether und Chloroform löslichen Krystallen, dem er, da es dem Strychnin ähnlich wirken soll, den Namen Tetano-Cannabin gab. Von anderer Seite wird die Existenz dieses Körpers bestritten.

In den letzten Jahren sind aus dem indischen Hanf noch verschiedene Präparate dargestellt und zur therapeutischen Anwendung empfohlen worden, welche aber durchaus keine reinen Körper, sondern Gemenge von allerdings wirksamen Bestandtheilen dieser Droge darstellen. Hierher gehört die von *Merck* (1883) daraus erhaltene, angeblich glycoside, in Verbindung mit Galläpfelgerbsäure als Cannabinum tannicum empfohlene Substanz, das Cannabinon, das Cannabinum purum etc. von *E. Bombelon* in Neuenahr (s. w. u.).

Unter den narcotischen Genussmitteln des Orients nimmt der Hanf (Haschisch, Beng, Esrar etc.) eine hochwichtige Stelle ein. So weit der Islam reicht, dann aber auch weit über seine Grenzen hinaus, bei den Hindu, bei mongolischen Stämmen in Central-Asien und bei verschiedenen Volksstämmen in Süd- und West-Afrika ist er ein täglich gebrauchtes Berauschungsmittel. Er wird, wie Opium, theils geraucht,

theils in den verschiedenenartigsten, zum Theil sehr complicirten und sonderbaren Zubereitungen gegessen, bezw. getrunken.

Zum Rauchen bedient man sich bald des einfach getrockneten Krautes für sich oder in Mischung mit Tabak, oder auch, wie z. B. in Nord-Afrika, unter Zusatz der Blätter einer Hyoscyamus-Art (Wüstentabak), bald des Churus (Tschers in Persien), einer im Allgemeinen harz- oder extractartigen schwarzbraunen Masse, welche in ihren besseren Sorten wesentlich aus dem Hanfharze besteht und angeblich in der Weise gewonnen wird, dass Leute in ledernen Beinkleidern in den Hanffeldern herumgehen und dabei an die Hanfpflanzen anstreifen, wobei das Harz theils am Kleide, theils auch an den entblössten Körpertheilen haften bleibt, von hier abgenommen und gesammelt wird. Mindere Churussorten scheinen Extracte aus dem frischen Kraute zu sein. Gewöhnlich raucht man den Churus, gleich dem Kraute selbst, aus kurzen Pfeifen oder aus der Wasserpfeife. Zum Essen bereitet man aus dem frischen oder aus dem getrockneten Hanfkraute, unter Zusatz von süssen und würzigen Stoffen, in Bezug auf Zusammensetzung, Consistenz, Form etc. mannigfaltige Präparate, welche verschiedene Namen führen, im Allgemeinen aber als Haschisch bezeichnet werden. Davon ist besonders viel gebraucht eines in Form einer Latwerge, gewöhnlich Majun genannt (dargestellt durch Verkochen des Hanfpulvers mit Honig, unter Zusatz von Gewürzen).

In manchen Ländern macht man aus dem gepulverten Kraute mit Hilfe von Fischleim, Gummi oder Traganth und Zucker auch wohl feste Massen von verschiedener Gestalt und von meist grünlicher Farbe. Für bestimmte Zwecke erhält die Haschichmasse noch besondere, zum Theil nichts weniger als indifferente Zusätze, wie Moschus, Kampher, Opium, Canthariden etc. Auch Zubereitungen mit Fett, indem man das Kraut mit Butter auskocht, welche das Harz aufnimmt, sind in manchen Gegenden beliebt und im Pendschab bereitet besonders die niedere Bevölkerung aus dem Hanf ein viel verbrauchtes berauschendes Getränk.

Die Wirkungen des Hanfs sind theils nach Beobachtungen an Haschisch-Rauchern und H.-Essern im Oriente, theils nach Versuchen (zum guten Theil Selbstversuchen) an Menschen (weniger an Thieren) vielfach und zum Theil in widersprechendster Weise geschildert worden.

Die Ursache der vielen Widersprüche liegt einerseits in dem Umstande, dass die von den Experimentatoren benützten Präparate in ihrer Zusammensetzung, resp. in ihrem Gehalte an wirksamen Bestandtheilen ausserordentlich auseinander gehen (Beimischung fremder, zum Theil stark wirkender Substanzen, Beeinträchtigung der Droge durch den Transport, durch die Aufbewahrung etc. an wirksamen Bestandtheilen u. s. w.), andererseits, dass die Wirkung individuell und durch den jeweiligen seelischen Zustand des Individuums in hohem Grade beeinflusst wird, so dass sie sich kaum im Voraus bestimmen lässt. Die Versuche haben gezeigt, dass nicht blos verschiedene Haschischsorten, sondern auch eine und dieselbe Haschischsorte bei verschiedenen Personen, ja sogar bei einer und derselben Person zu verschiedenen Zeiten abweichend wirkt.

So viel ist sicher, dass der indische Hanf wie Opium hauptsächlich auf das Gehirn wirkt.

Als Unterschiede in der Wirkung von letzterem werden hervorgehoben, dass die Excitation nach Hanf in der Regel ausgesprochener ist, dass derselbe einen rauschähnlichen Zustand bewirkt, ohne das Bewusstsein aufzuheben oder zu verändern, sowie eigenthümliche Hallucinationen und in der Mehrzahl der Fälle Heiterkeit, besonders Lachlust, mit dem Drange zur Aeusserung der Muskelkraft; in Bezug auf unmittelbare Einwirkung auf die Phantasie und das Vorstellungsvermögen überhaupt übertrifft der indische Hanf alle bekannten Hirnmittel *(C. D. v. Schroff)*.

Als weitere Unterschiede sind noch angeführt, dass er keinen nachtheiligen Einfluss ausübt auf den Magen wie Opium, dass er oft die Harnsecretion vermehrt und den Stuhlgang nicht retardirt.

Als höhere Grade der Wirkung wurden bald furibunde Delirien und Anfälle von Tobsucht, bald hochgradige Depression und catalepsieähnliche Zustände mit vollständiger Aufhebung des Bewusstseins, der Empfindung und Reflexaction beobachtet.

Nach *C. D. v. Schroff's* Versuchen an mehreren jungen Leuten bewirkten 0,07—0,58 eines egyptischen Haschischpräparates Eingenommenheit und Schwere, selbst Schmerz und Wärmegefühl im Kopfe, Schwindel, Sausen und Rauschen, vergleichbar jenem des siedenden Wassers, eines Wasserfalles oder Springbrunnens; bei Allen war Schläfrigkeit vorhanden, das Bewusstsein ungetrübt; es traten Hallucinationen ein, besonders des Gesichtes, angenehmes Farbensehen, Verschwinden des Bodens unter den Füssen, Gefühl des Ueberstürzens, des Fliegens durch die weiten Himmelsräume, meist sehr heitere Gemüthsstimmung, ungemeine Lachlust bei Einigen, bei Anderen grosse Trägheit in den Bewegungen, unsicherer Gang, Zittern der Hände, bei den Meisten aber Rauflust, Drang zum Lärmen etc. Anfängliches Sinken, dann Ansteigen der Pulsfrequenz, constant Pupillendilatation, bei den Meisten Herabsetzung der Tastempfindung, besonders an den Zehen, mit dem Gefühle von Schwere und Eingeschlafensein der unteren Gliedmassen, häufiges Uriniren, nicht retardirter Stuhlgang, abwechselndes Wärme- und Kältegefühl. Bei Allen trat fester tiefer Schlaf ein in der auf den Versuch folgenden Nacht, bei Einzelnen mit wollüstigen, bei den Uebrigen ohne oder mit gleichgiltigen oder schreckhaften Träumen. Der Appetit war nachträglich nicht alterirt und von sonstigen Nachwirkungen am folgenden Tage höchstens geringe Mattigkeit und Eingenommenheit des Kopfes vorhanden. *v. Schroff* selbst glaubte, 1 Stunde nachdem er Abends 0,07 desselben Präparates eingenommen hatte, sich von leuchtendem Lichtglanz umflossen, er durchlief mit ungewohnter Leichtigkeit eine ganze Reihe von Vorstellungen bei gesteigertem Selbstbewusstsein und erhöhtem Selbstgefühl. Andere Haschischpräparate lieferten den Obigen ähnliche Resultate, doch ohne die erheiternde Wirkung, ohne Lachlust, ohne angenehme Hallucinationen, dagegen mit grösserer Neigung zum Schlaf und zur Trägheit. Hanfextract erzeugte zu 0,5—1,0 nur stetiges Fallen des Pulses, Eingenommenheit des Kopfes, Kopfschmerz, Mattigkeit, Neigung zum Schlaf und endlich tiefen Schlaf.

Auch *Preisendorfer* (1879) beobachtete nach Hanfextract bei keiner seiner Versuchspersonen Hallucinationen und Träume heiterer Natur, dagegen constant 2 bis 3 Stunden nach Verabreichung des Mittels auftretende Veränderungen im Gefässsystem, hauptsächlich Herzpalpitationen in verschieden hohem Grade. Dabei allgemeine Erschlaffung der Arterienspannung. Der Puls wurde unterdicrot, seine Frequenz um 12 bis 20, selbst bis 40 Schläge in der Minute gesteigert, dabei die Haut warm, Gesicht und Conjunctiva geröthet, Augen glänzend, Pupillen dilatirt. Erst 4—5 Stunden nach Verabreichung des Mittels begann die Pulsfrequenz allmälig abzunehmen. Die Körpertemperatur blieb unverändert oder zeigte eine geringe Zunahme, wohl nur in Folge der Steigerung der Wärmebildung. Bei 2 Personen mit sog. nervöser Constitution, von welchen eine nur 0,1 des Präparates genommen hatte, traten ziemlich gleichzeitig mit den Veränderungen im Gefässsystem Trockenheit im Halse, heftige Präcordialangst, vermehrter Bewegungstrieb, lautes Aufschreien und Delirien auf. Die übrigen Versuchspersonen verfielen mit Eintritt jener Veränderungen im Gefässsystem in einen mehr oder weniger tiefen Schlaf. *Flörchinger* (1884) gibt an, nach Darreichung von Extractum Cannab. Indicae in den späteren Nachmittagsstunden in 1—2stündigen Intervallen 3mal zu 0,1, constant Herabsetzung der Körpertemperatur, Schlaf und Anästhesie, dagegen weder eine Wirkung auf das Seelenleben, noch auf die Harnabsonderung beobachtet zu haben.

In Versuchen mit Churus zu 0,06—0,15 bei Menschen sah *v. Mering* (1883) Schwere und Eingeschlafensein der Glieder, Zuckungen in den Muskeln, elektrische Erschütterungen, Ohrensausen, Schwerhörigkeit, mangelhafte Perception, Gefühl von Hitze und Kälte im Kopfe, Schwindel, Blickverdunkelung, Unsicherheit des Ganges, Trockenheit im Munde, Gefühl von Beklemmung etc. eintreten, worauf ein angenehmes Stadium folgte, in welchem die Versuchspersonen eine heitere Gemüthsverfassung, Lachlust, eine sehr rege Phantasie, Hallucinationen bei völlig erhaltenem Bewusstsein etc. zeigten. Später trat dann bei Einigen ein mehrstündiger Schlaf ein, nur selten mit Nachwehen (Kopfschmerzen, Schwindel). Der Stuhlgang war unbeeinflusst, der Appetit entschieden gesteigert, der Puls anfangs meist beschleunigt, die Pupillen gewöhnlich dilatirt. Bei Einzelnen trat vorübergehend starke Muskelstarre und Flexibilitas cerea auf. *Kobert*, der 2mal mit dem gleichen Präparate an sich Versuche anstellte, in Dosen, welche bei anderen Menschen intensive Wirkungen hervorgebracht hatten, konnte dagegen fast gar nichts von allen den angeführten Erscheinungen bestätigt finden.

Pusinelli (1887) bekam $1^1/_2$ Stunde, nachdem er 0,06 vom *Bombelon*'schen Cannabinon (s. w. u.) zu sich genommen hatte, starkes Ohrensausen; beim Lesen konnte er den Zusammenhang des Satzes nicht mehr verstehen; er hatte die Empfindung, als ob elektrische Ströme seinen Körper durchflutheten; Zunahme der Erregtheit, die Beine

wurden in regelmässigem Tacte erhoben und niedergesetzt; dabei Bewusstsein intact, hochgradiges Angstgefühl, Sehstörungen und Analgesien. Schliesslich auffallende Schwäche, verlangsamter kleiner, fadenförmiger Puls. Die gedrückte Stimmung ging dann plötzlich in eine heitere über; er musste beständig lachen und hatte von dem Sinnlosen seines Benehmens volles Bewusstsein. Nach 4stündiger Dauer dieses Zustandes trat Müdigkeit und ein $2^1/_2$stündiger unruhiger Schlaf ein.

Bei einem sehr erregbaren jungen Manne sah *v. Schroff* nach der Einführung eines heiss bereiteten Aufgusses aus 12,0 Herba Cannab. Indicae in 2 Portionen excessiven Bewegungstrieb mit Lachen, Singen, Tanzen, Springen etc. und dann einen förmlichen Tobsuchtsanfall eintreten mit dem Drang zum Ergreifen und Zertrümmern jedes erreichbaren Gegenstandes, Rauflust, Herumlaufen mit rasender Schnelligkeit etc., während bei 2 anderen Versuchspersonen dieselbe Zubereitung des Hanfs nur sehr geringe Erscheinungen, vorzüglich nur Eingenommenheit des Kopfes und Schläfrigkeit bewirkte. Ganz anders äusserte sich die toxische Wirkung eines als Birmingi bezeichneten Haschischpräparates, indem bei einem Schüler *v. Schroff's* auf 0,73 desselben, nach kurzem, vorübergehendem Excitationsstadium, hochgradige und andauernde Depression der Herzthätigkeit und des gesammten Gefässsystems und eine damit verbundene Herabsetzung des Lebensgefühles und Todesfurcht eintrat.

Der mässige Gebrauch des Hanfs als Genussmittel scheint ebensowenig wie jener des Opiums und anderer narcotischer Genussmittel nachtheilig auf die Gesundheit einzuwirken. Der Missbrauch in dieser Beziehung führt, wie jene des Opiumgenusses, zur einer analogen chronischen Intoxication, welche hauptsächlich in Erscheinungen des Marasmus und in psychischen Störungen sich äussert. Im Irrenhause Moriston in Kairo sollen alle Blödsinnigen Haschischraucher sein.

Der Hanf ist bei den orientalischen Völkern seit den ältesten Zeiten Gegenstand der Cultur und wahrscheinlich ist ihnen auch frühzeitig die betäubende Wirkung und seine Anwendung als narcotisches Genuss- und Arzneimittel bekannt geworden. Dass einige Autoren das Nepenthes des *Homer* auf ein Hanfpräparat beziehen, wurde bereits pag. 651 erwähnt. Mit der Geschichte der Araber ist der Gebrauch des Hanfs als Genussmittel innig verwebt. In Vorder-Asien tritt er schon im frühen Mittelalter auf. Welche Rolle derselbe zur Zeit der Kreuzzüge bei den Geweihten (Fedawis, Haschischin, davon Assassini) des Alten vom Berge *(Hassan ben Ali)* spielte, ist bekannt.

Als Arzneimittel steht der indische Hanf dem Opium nahe, doch wirkt er als Hypnoticum schwächer und nicht so sicher wie die Opiummittel. Am meisten empfiehlt er sich zum Alterniren mit diesen in Fällen, wo andere Hypnotica nicht angewendet werden können. Im Ganzen ist aber seine Verwendung als Schlafmittel keine erhebliche und noch weniger hat er sich als Sedativum, Anodynum und Antispasmodicum (bei verschiedenen Neurosen, bei Psychopathien, bei Tetanus, Neuralgien etc.) bei uns einzubürgern vermocht. Besonders von englischen Aerzten ist der indische Hanf auch als Ecbolicum und bei Metrorrhagien gerühmt.

Herba Cannabis Indicae wird intern wohl nur in Pulverform als Constituens für Pillenmassen aus Hanfextract verordnet, extern als Rauchmittel in Form von Cigarretten, zur Inhalation etc. bei Asthma.

Hauptsächlich bedient man sich zu therapeutischen Zwecken der offic. Präparate.

1. Extractum Cannabis Indicae, Indisches Hanfextract, Ph. A. et Germ. Alkoholisches dickes Extract (mit 90% Alkohol) von schwarzgrüner Farbe, in Wasser unlöslich. Intern im Allgemeinen zu 0,03—0,1 m. t. (0,1! p. dosi, 0,3! p. die Ph. A., 0,1! p. dos., 0,4! p. die Ph. Germ.) in Pillen (zweckmässig mit Herba Cannab. Indic.), Bissen, Pastillen, Pulvern.

Sehr ungleich wirkend, daher wenig empfehlenswerth und jedenfalls mit Vorsicht zu gebrauchen, da wiederholt Vergiftungserscheinungen nach medicinalen Dosen beobachtet wurden.

Extern selten und kaum gerechtfertigt in Salben- und Linimentform bei Neuralgien, rheumatischen Schmerzen etc.

2. Tinctura Cannabis Indicae, Indische Hanftinctur, Ph. Germ. Lösung von 1 Th. Extractum Cannab. Ind. in 19 Th. Weingeist; dunkelgrün, von eigenartigem aromatischem Geruch und bitterlichem Geschmack; wird schon durch eine geringe Menge Wassers getrübt und mit dem gleichen Volumen Wassers versetzt, gibt sie eine milchige Flüssigkeit, aus welcher sich bald reichlich Harz abscheidet.

Intern wie Extractum C. Ind. zu 5—10—20 gtt. p. dos. (1,0! p. dos., 3,0—4,0! p. die) für sich in Tropfen.

Besonders *Donovan* rühmt den Nutzen des Präparates bei puerperalen Metrorrhagien, sowie bei Menorrhagien. Nach Gaben von 20 gtt. will er stets Stillstand der Blutung eintreten gesehen haben, selbst in Fällen, in denen Mutterkorn erfolglos blieb. Extern als örtliches Anästheticum besonders bei Zahnoperationen (*Aaronson* 1884).

Cannabinum tannicum von *E. Merk*, ein amorphes gelblichbraunes, in Wasser und Aether unlösliches, in Alkohol kaum lösliches, bei Zusatz von etwas Alkali in Wasser sich lösendes Pulver von nicht unangenehmem Geruch und bitterlichem, zugleich zusammenziehendem Geschmack, ohne genauere Kenntniss der Bereitungsweise und seiner Zusammensetzung, wurde von *Fronmüller* (1882), auf Grund seiner Erfahrungen bei zahlreichen Kranken, als sicher und dabei milde wirkendes Hypnoticum in Dosen von 0,1—1,0 empfohlen. *Lublinski* (1883) hat es dagegen besonders bei Phthisikern in Dosen von 0,3—0,6, selbst bis 0,9 absolut ohne Erfolg angewendet und auch *Leyden* fand es höchstens bei verhältnissmässig leichten Störungen brauchbar. *Hiller* (1883) hält es in Fällen, wo Schmerzen oder psychische Erregtheit die Schlaflosigkeit bedingen, nicht für empfehlenswerth, *Pusinelli* (1884) spricht sich dahin aus, dass es einen vollständigen Ersatz für andere Hypnotica nicht gewährt: es könne nur bei Unwirksamkeit solcher oder bei Angewöhnung an solche vorübergehend mit Nutzen verordnet werden; ein Anodynum sei es entschieden nicht. *Prior* (1888) fand, dass das Mittel in fast der Hälfte der beobachteten (zahlreichen) Fälle gar nicht wirkte (wobei die Dosis zwischen 0,3—1,25 schwankte). In einem Falle von Delirium tremens acutum kam (nach 2,5) kein Nachlass zu Stande, sondern es trat eine Steigerung der Exaltation ein.

Intern zu 0,25—0,5 (ad 1,0! p. dos., 2,0! p. die) in Pulv. mit Saccharum.

Unter dem Namen ***Cannabinonum,*** Cannabinon, wird von *Bombelon* ein Präparat aus dem indischen Hanf verkauft, welches dessen hypnotisch wirkende Bestandtheile ganz besonders enthalten soll, und eine extractartige braune, in dünnen Schichten klare, durchsichtige, in Wasser unlösliche, in Weingeist, Aether, Chloroform etc. leicht lösliche Masse darstellt. Zu 0,05—0,1! soll es als Sedativum und Hypnoticum ohne lästige Nachwirkungen sich bewähren; nach Anderen dagegen ist es ganz unzuverlässig, selbst bedenklich. Ueber schwere Vergiftungserscheinungen nach 0,2, resp. 0,1 Cannabinon berichtete auch *Buchwald* (1885). *Prior* (1888) fand das Präparat nur bei Hysterie und leichter nervöser Erregung von Nutzen. In ernsteren Fällen führt es dagegen häufig zu den bedenklichsten Erscheinungen (Kopfschmerz, Erbrechen, Exaltation etc.). Jedenfalls erheischt es bei seiner Anwendung grosse Vorsicht.

Balsamum Cannabis Indicae, ein von *J. Denzel* (1884) dargestelltes und in Dosen von 0,1—0,3 als zuverlässig wirkend bezeichnetes und empfohlenes Präparat, ist von verschiedenen Seiten geprüft worden. *W. Gräffner* (1887) berichtet über 2 Vergiftungsfälle durch 0,1 dieses Präparates (Benommenheit, Delirien, Hallucinationen, Angstvorstellungen etc.), obwohl er davon öfters gute Resultate gesehen hat in Fällen, wo andere Narcotica im Stiche liessen. *Prior* (1888) hat damit (in Dosen von 0,1) meist sehr unangenehme Erfahrungen gemacht und warnt vor seiner (oder des Cannabinon) Anwendung bei Herzaffectionen.

Cannabinum purum nennt *Bombelon* ein von ihm aus Cannabinum tannicum hergestelltes Präparat in Gestalt eines braunen, nicht klebrigen, geschmacklosen, in Wasser unlöslichen, in Alkohol, Aether etc. leicht löslichen Pulvers. Es soll zu 0,05 bis 0,1 (mit gepulvertem gerösteten Kaffee oder Cacao) sicher hypnotisch wirken.

Als ***Haschisch purum*** (reines Haschisch) wird von demselben ein aus dem alkoholischen Extract des vom ätherischen Oele befreiten Hanfkrautes durch Behandlung mit Alkalien (zur Beseitigung der Harzsäuren, des Chlorophylls etc.) erhaltenes Präparat empfohlen, welches im Wesentlichen tetano-cannabinhaltiges Cannabinon sein soll, ein braunes Weichharz darstellend, das in Wasser unlöslich, dagegen in Alkohol, Aether etc.

mit goldgelber Farbe löslich ist. Zu 0,06 (mit geröstetem Kaffee oder Cacao, oder in Pastillen) soll es vollständigen Hanfrausch mit folgendem guten Schlaf erzeugen und besonders für trübsinnige Gemüthskranke geeignet sein.

241. Folia Coca, Cocablätter, Coca. Ph. A. Die getrockneten Blätter von Erythroxylon Coca Lamarck, einem in Peru und Bolivien einheimischen, dort und in anderen Ländern cultivirten Strauche aus der Familie der Erythroxylaceen.

Am ausgedehntesten und seit alter Zeit wird der Strauch am Ostabhange der Andes von Peru und Bolivien (hier besonders in der Provinz La Paz) zwischen dem 12—24° s. B., gegenwärtig auch in Argentina, Brasilien, in Columbia und Venzuela und mehr versuchsweise in British-Guyana, auf Jamaica und St. Lucia, sowie in verschiedenen Gebieten Ostindiens (British-Indien, Ceylon, Java) cultivirt.

Die Blätter sind eirund, verkehrt-eiförmig oder länglich, an 5 bis 6 Cm. lang, stachelspitzig, ganzrandig, dünn, steif, oberseits schmutziggrün, unterseits blässer, bereift und häufig mit 2 linienförmigen, ebenso viele bogenförmige Seitennerven nachahmenden, den Primärnerv vom Grunde bis in die Spitze des Blattes begleitenden Epidermisfalten versehen, von schwachem aromatischem Geruch und etwas bitterlichscharfem Geschmack.

Der wichtigste Bestandtheil der Coca ist das 1860 von *A. Niemann* daraus dargestellte, von *W. Lossen* (1862, 1865) genauer untersuchte Alkaloid Cocain (Methyl-Benzoyl-Ecgonin, $C_{17}H_{21}NO_4$), welches in guter Waare in einer durchschnittlichen Menge von 0,5 enthalten sein dürfte.

Es krystallisirt in farblosen, 4—6seitigen Prismen des monoclinen Systems, welche bei 98° schmelzen, in Wasser sehr wenig, in Alkohol und in Aether leicht löslich sind. In verd. Säuren löst es sich sehr leicht unter Bildung von meist krystallisirbaren, in Wasser und Weingeist leicht löslichen Salzen, von denen das chlorwasserstoffsaure Cocaïn, Cocaïnum hydrochloricum (pag. 672) das bekannteste und gegenwärtig ausschliesslich therapeutisch verwendete ist. Beim Erhitzen mit conc. Salzsäure wird das Cocaïn in Benzoësäure, Methylalkohol und Ecgonin (eine in Wasser, nicht in Aether lösliche, gleichfalls krystallisirbare Base, $C_9H_{15}NO_3$) gespalten. Beim mehrstündigen Kochen des Cocaïns mit Wasser bildet sich das krystallisirbare Benzoyl-Ecgonin ($C_{16}H_{19}NO_4$), welches auch schon in den Blättern vorkommen soll.

Ein von *Lossen* (1865) aus den Cocablättern erhaltener flüssiger und flüchtiger stark alkalischer Körper, ein dickliches, hellgelbes Oel darstellend, von brennendem Geschmack und unangenehmem, an Trimethylamin erinnerndem Geruch, wurde *(v. Wöhler)* als Hygrin bezeichnet.

Dasselbe ist nach *Liebermann* (1889) keine einheitliche Substanz, sondern ein Gemenge schwer trennbarer Basen.

F. Giesel (1889) hat aus den Cocablättern ein weiteres krystallisirbares Alkaloid, Cynnamylcocaïn ($C_{19}H_{23}NO_4$), erhalten, vom Cocaïn durch höheren Schmelzpunkt (121°) und durch Zersetzbarkeit mit Kaliumpermanganat unter Bildung von Bittermandelöl verschieden, spaltbar in Ecgonin und Zimmtsäure.

Bei der Reindarstellung des Cocaïns resultirt eine amorphe Substanz, welche von *Squibb* (1887) für eine von jenem verschiedene amorphe Base (amorphes Cocaïn) erklärt wurde, welche aber offenbar ein variables Gemenge von Basen darstellt.

C. Liebermann (1888) stellte daraus sein Isatropyl-Cocaïn (Truxillin) ($C_{19}H_{23}NO_4$) dar, eine amorphe, leicht in Alkohol und Aether, schwer in Petroläther lösliche Base, welche bei der Zersetzung statt Benzoesäure Isatropasäure liefert und nach *O. Liebreich's* Prüfungen, ohne Anästhesie hervorzurufen, ein reines Herzgift und

vielleicht die Ursache ist der bei der Anwendung von nicht ganz reinem Cocaïn beobachteten toxischen Nebenerscheinungen. Nach *O. Hesse* (1889) besteht diese *Liebermann*'sche Base wesentlich aus Cocamin, einem von ihm aus den amorphen Nebenproducten erhaltenen, dem Cocaïn isomeren Alkaloid und glaubt er aus seinen Untersuchungen schliessen zu können, dass die amorphen Basen der gewöhnlichen Cocasorte hauptsächlich aus der Benzoylverbindung einer amorphen, nicht flüchtigen, anscheinend dem methylirten Ecgonin gleich oder ähnlich zusammengesetzten Base und etwas Cocamin bestehen, dagegen die amorphen Basen der als Truxillo-Coca bekannten Sorte (von der neugranadischen Varietät der Cocapflanze) im Wesentlichen aus Cocamin und der Cinnamylverbindung jener Base bestehen und dass das Cocamin in beiden Fällen von einer um 2 Atm. H ärmeren Base, Cocrylamin, begleitet werde. In beiden Fällen liefert die amorphe Base etwas Hygrin, welches möglicherweise erst aus einem Bestandtheil derselben entsteht.

Aus dem Benzoyl-Ecgonin lässt sich (durch Methylisirung desselben), wie *W. Merck* und *H. Skraup* (1885) gezeigt haben, künstlich Cocaïn darstellen und *C. Liebermann* und *F. Giesel* haben (1889) gefunden, dass man aus allen Nebenalkaloiden der Coca sehr leicht (durch Kochen mit Salzsäure) als Spaltungsproduct Ecgonin erhält, welches sich dann leicht in Benzoyl-Ecgonin und dieses in Cocaïn überführen lässt. Das synthetisch erzeugte Cocaïn wurde ganz besonders rein und prachtvoll krystallisirt erhalten und erwies sich in Bezug auf locale Anästhesie völlig übereinstimmend mit dem natürlichen Alkaloid.

Die Ausbeute der Coca an Cocaïn ist nach der Provenienz, resp. Sorte, nach der Darstellungsmethode und anderen Umständen sehr variabel. Länger gelagerte trockene Blätter geben weit weniger als frische. Nach den gegenwärtig üblichen Methoden werden, zumal bei der Fabrication des Cocaïns an Ort und Stelle, ungleich grössere Mengen erhalten, wie früher. *Lossen* konnte aus der gewöhnlichen Handelswaare kaum 0,02 und aus bestem Materiale 0,2% darstellen; *Squibb* gibt (1885) 0,26% an. *Howard* (1889) fand in durch Cultur in verschiedenen tropischen Gebieten (Ceylon, British-Indien, Java, British-Guyana, Jamaica, St. Lucia) erzielten Cocablättern einen Alkaloidgehalt von 0,32—0,8%, wobei er hervorhebt, dass Ceylon-Waare nur krystallisirtes, kein amorphes Cocaïn und überhaupt von allen Sorten den höchsten Gehalt an Cocaïn ergab. Interessant ist der von demselben Autor geführte Nachweis des Vorkommens von Cocaïn, allerdings in weit geringeren Mengen (0,02—0,05%) als in der offic. Coca, auch in anderen Erythroxylon-Arten (E. areolatum L., E. ovatum Cav., E. laurifolium Lam., E. monogynum Roxb., E. montanum und E. retusum).

Von sonstigen Bestandtheilen der Cocablätter sind noch zu erwähnen: ein Gerbstoff (Cocagerbsäure), ein besonderes Wachs (Cocawachs), ein Stearopten. Von einem bisher allerdings noch nicht näher untersuchten Riechstoff hängt der an der bei uns käuflichen Waare nur schwach, stärker an den frisch getrockneten oder an den mit heissem Wasser übergossenen Blättern hervortretende eigenartige angenehme Geruch ab.

Die Coca dient einem grossen Theile der südamerikanischen Bevölkerung als tägliches, unentbehrliches Genussmittel, indem man sie, unter Zusatz von etwas Pflanzenasche (von Chenopodium Quinoa oder von Kalk, analog den Betelblättern, pag. 514, in Indien) kaut. Es soll dadurch das Bedürfniss nach Nahrung vermindert und der Körper gegen Strapazen widerstandsfähiger gemacht werden.

Das Cocakauen wurde bereits von den Spaniern bei der Eroberung Perus angetroffen; bei den alten Incas bestand ein förmlicher Cocacultus. Ohne Coca unternimmt kein Eingeborener eine halbwegs grössere körperliche Leistung. Durchschnittlich soll ein Cocakauer (Coquero) täglich 28—42 Grm. davon gebrauchen. Freih. *v. Bibra* schätzt den Gesammtverbrauch Süd-Amerikas an diesem Genussmittel wohl viel zu niedrig auf 15 Mill. Kgrm.; *Shuttleworth* gibt den jährlichen Verbrauch mit 100 Mill. (engl.) Pfund an.

Sowohl mit den Blättern, als mit dem Cocaïn sind in den letzten 3 Decennien zahlreiche Versuche angestellt worden, hauptsächlich in der Absicht, um zu einem Aufschlusse zu gelangen über die von Reisenden, zum Theil in übertriebener Weise geschilderten Wirkungen

des Cocakauens; sie haben aber zu keinem vollkommen befriedigenden Abschlusse geführt.

Die Angaben der einzelnen Autoren über die von ihnen erzielten Resultate sind in hohem Grade widersprechend und namentlich nicht oder nur zum Theil mit den Wirkungen, wie solche von dem in Süd-Amerika geübten Cocakauen geschildert werden, in Einklang zu bringen, was wohl, abgesehen von der durch den Transport, die Lagerung etc. bedingten geringeren Qualität der in Europa zu Markte gebrachten Blätter, zum guten Theil darin seinen Grund hat, dass diese nicht conform der in ihrer Heimat geübten Sitte, sondern häufig im Aufguss oder in anderen Zubereitungen zu den Versuchen benützt wurden und dazu noch unter ganz abweichenden individuellen Verhältnissen.

Dagegen hat die schon von früheren Autoren hervorgehobene, aber bis in die neueste Zeit unbeachtet gebliebene örtlich anästhesirende Wirkung des Cocaïns, seitdem 1884 *K. Koller* auf deren praktische Verwerthbarkeit, zunächst in der Ophthalmiatrik, aufmerksam gemacht hat, zu den eingehendsten Untersuchungen Veranlassung gegeben und diesem Mittel eine hervorragende und bleibende Stellung im Arzneischatze gesichert.

Bepinselung (resp. Einträufelung) mit einer 2%, sicherer mit einer concentrirteren (10—20%) Cocaïnhydrochloridlösung bewirkt auf den verschiedenen zugänglichen Schleimhäuten (Auge, Nase, Mund, Rachen, Kehlkopf, Genitalien etc.), durch Lähmung der peripheren Enden der sensiblen Nerven, eine rasch (nach 3—5 Minuten) eintretende, aber nicht lange (10—20—30 Minuten) anhaltende und nur oberflächliche Anästhesie der betreffenden Partien, wobei zugleich der Temperatur- und Tastsinn abgeschwächt, resp. die Geruchs- und Geschmacksempfindung aufgehoben oder herabgesetzt wird und (angeblich in Folge verengernder Wirkung des Cocaïns auf die peripheren Gefässe) Anämie, Erblassen, und Verminderung der Secretion eintritt. Durch Wiederholung der Cocaïnisirung lässt sich die Dauer der Anästhesie bis auf Stunden ausdehnen.

Am Auge erfolgt bei örtlicher Application des Mittels regelmässig Erweiterung der Pupille, wohl in Folge vorübergehender Lähmung der Oculomotoriusendigungen.

Der Zeitpunkt des Eintrittes der Mydriasis und deren Dauer ist von der Concentration der Lösung, resp. von der applicirten Menge abhängig. Nach 5—8 Tropfen einer 2% Lösung tritt sie in 9 Minuten ein, erreicht in 1 Stunde ihren Höhepunkt und ist nach 17 Stunden verschwunden; bei 10% Solution ist sie nach 2 Minuten vorhanden, erreicht nach ½ Stunde ihren Höhepunkt und in 25 Stunden ihr Ende. Eine maximale Erweiterung tritt aber selbst nach 10% Solution nicht ein (*B. Zieminski* 1884).

Die Mydriasis ist von einer Accommodationsparese begleitet. Die Accommodationsbreite wird stets beschränkt, der intraoculare Druck herabgesetzt *(B. Zieminski)*. Die Anämie der Conjunctiva ist mit einer objectiv nachweisbaren Temperaturherabsetzung verbunden (*A. Weber* 1884). Es wird angegeben, dass die Instillation einer Cocaïnsolution vorübergehendes Brennen mit nachträglichem Gefühl von Trockenheit am Auge erzeugt, aber durchaus keine nachfolgenden Reizungserscheinungen.

Bereits *Niemann* (1860) hat angegeben, dass Cocaïn und noch mehr seine Salze auf der Zunge eine eigenartige Betäubung mit folgendem Kältegefühl erzeugen. Die Anästhesie der Mundschleimhaut ist von bald vorübergehendem Verlust der Geschmacksempfindung, jene an der Nasenschleimhaut vom Verlust der Geruchsempfindung begleitet. Die Anosmie bezieht sich gleichzeitig auf sehr verschiedene Geruchsqualitäten (*Zwaardemaker* 1889).

Auch beim Kauen der Blätter, wobei sich ein schwach bitterer und zusammenziehender Geschmack, etwas vermehrte Speichelsecretion, nachträglich ein Gefühl von

Trockenheit im Munde und Rachen bemerkbar macht, wird die Geschmacksempfindung aufgehoben oder für einige Zeit abgestumpft. Weiterhin soll Gefühl von Wärme und Wohlbehagen vom Magen aus über den ganzen Körper sich verbreiten, Sättigungsgefühl eintreten, nach Einigen der Stuhlgang befördert, nach Anderen leichte Verstopfung bewirkt werden.

Auf der unversehrten Haut erzeugen selbst starke Cocaïnlösungen aufgepinselt keine oder nur eine höchst unvollständige Anästhesie.

Taucht man aber eine breite, mit Flanell überzogene Elektrode in eine Cocaïnlösung und applicirt sie als Anode auf die intacte Haut, so wird in Folge kataphorischer Wirkung des galvanischen Stromes die von der Platte bedeckte Hautstelle binnen wenigen Minuten anästhetisch (*Wagner* 1886). Je stärker der Strom und zugleich die Lösung ist, desto schneller geht die Anästhesie vorüber. Ist jedoch die Epidermis etwas verdünnt oder krankhaft verändert, so wirkt das Cocaïn auch ohne elektrischen Strom auf die Haut anästhesirend (*Herzog* 1886).

Auch die hypodermatische Application führt zu einer mehr oder weniger ausgesprochenen Anästhesie der Haut und darunter gelegener Partien und macht man von dieser Anwendungsweise des Cocaïns in der operativen Medicin einen sehr ausgedehnten Gebrauch.

In Versuchen an Gesunden fand *A. Wölfler* (1885), dass bei der Application von 0,025—0,05 Cocaïn die Anästhesie in 2—3 Minuten eintrat und 20—25 Minuten andauerte. Der vollkommen anästhetische Bezirk betrug 2—3 Cm., während die Haut im Umkreise von 2—3 Cm. halbanästhetisch war. *Lukaschewitsch* (1886) theilt auf Grund von Versuchen an sich und Anderen (meist mit 0,025 p. dos. subcutan) mit, dass, wenn die Injection in unmittelbarer Nähe eines Hautnervenstammes gemacht wird, die Anästhesie der peripheren Ausbreitung derselben entsprechend auftritt; ist kein bestimmter Stamm getroffen worden, so stellt sich die Anästhesie nach allen Seiten gleichmässig ca. 3 bis 5 Cm. weit von der Einstichstelle ein und kann man peripher an dieser (unempfindlichen) Partie noch eine Herabsetzung der Sensibilität constatiren. Das Gebiet der Anästhesie ist 5—8 Minuten nach der Injection am ausgebreitetsten und nimmt dann wieder von der Peripherie zum Centrum allmälig ab. Die Wirkung bezieht sich nur auf Schmerz- und Temperaturempfindungen; die Tastempfindlichkeit bleibt intact oder ist nur herabgesetzt.

Die entfernten Wirkungen des Cocakauens sind besonders ausführlich von *P. Mantegazza* (1859) nach Selbstversuchen beschrieben worden.

Als hauptsächlichste Erscheinungen gibt er an nach dem Gebrauche kleinerer Mengen (4,0—8,0): Gefühl der Zunahme der Kräfte, der Beweglichkeit, grössere Lebhaftigkeit der Sprache, Aufgelegtheit zu jeder Art von Arbeit etc. Nach grösseren Dosen: allmäliges Eintreten eines Zustandes der Isolirung von der Aussenwelt, des Gefühles von Wohlbehagen und Glückseligkeit, Neigung zur Unbeweglichkeit, zeitweise jedoch unterbrochen von heftigem Bewegungstrieb; nachträglich Schlaf, der bald tief war, bald unterbrochen von langen Intervallen eines angenehmen Traumlebens. Dieser Zustand, der durch Genuss von Kaffee oder Thee abgekürzt werden konnte, schwand allmälig ohne alle Nachwehen. Nach sehr grossen Gaben verfiel der Experimentator in einen fieberhaften Zustand mit dem Gefühle angenehmer Trägheit und leichtem Kopfschmerz, später, unter Zunahme der Pulsfrequenz bis auf 120 und darüber, mit Hallucinationen und Delirien, ohne jedoch das Bewusstsein vollständig zu verlieren. Es folgte ein mehrstündiger Schlaf ohne irgend welche Nachwehen. Er hatte unter dem Einflusse des Cocagebrauches 40 Stunden, ohne irgend eine Nahrung zu sich zu nehmen und ohne Schwäche zu fühlen, zugebracht.

Marvaud (1874) empfand nach dem Genusse eines Cocaaufgusses allgemeine Aufregung des Nervensystems, Anregung der geistigen Thätigkeit, Lust zum Arbeiten, besonders zu körperlichen Anstrengungen, Ungeduld mit Raschheit der Bewegungen, hastigem Schreiben, Drang zum Laufen etc. Nach grösseren Dosen: Steigerung des Bewegungstriebes, Zittern der Hände und Beine, erschwertes Schreiben, später Schwere des Kopfes, Neigung zur Unbeweglichkeit, Schläfrigkeit etc.

Auch von anderen Autoren (*Ath. Mason* 1882, *J. Collan* u. A.) wird nach Selbstversuchen (mit Cocakauen, zum Theil mit dem Extract der Blätter) erleichtertes Gehen, Ausführung langer Märsche ohne Ermüdung, ohne Hunger und Durst zu fühlen, hervorgehoben.

Die Angaben über den Einfluss der Coca auf den Kreislauf, die Respiration, die Ausscheidungen und den Stoffwechsel sind durchaus widersprechend. *Mantegazza*

beobachtete an sich (s. o.) Pulsbeschleunigung und Herzklopfen, nach Anderen bleibt der Puls unverändert oder die Beschleunigung ist nur vorübergehend. *Marvaud* fand nach einem kalten Cocainfus Verlangsamung des Pulses und Steigerung des arteriellen Blutdruckes.

Die Respiration wird nach *Demarle* (1862) und *Marvaud* in der Regel etwas verlangsamt und unregelmässig. Die Körpertemperatur soll nach *Mantegazza* und *Gazeau* (1870) zunehmen, nach *Marvaud* etwas sinken. *Gazeau* gibt Vermehrung der Harnabscheidung, Zunahme des Harnstoffes und Abnahme des Körpergewichtes an; *Ott* (1874) fand dagegen Abnahme des ausgeschiedenen Harnstoffes. Verschiedene Autoren (*Demarle, Lippmann, Marvaud* u. A.) betrachten die Coca (gleich dem Kaffee, Thee u. s. w.) als ein Sparmittel.

Bei den Süd-Amerikanern steht sie als Aphrodisiacum im Ansehen; *Marvaua* bestätigt diesen Einfluss auf die Geschlechtssphäre, *Morenoy Maiz* (1868) zweifelt daran.

Ueber die entfernten Wirkungen des Cocaïns beim Menschen liegen Berichte mehrerer Autoren vor, zum guten Theil auf Grund von Selbstversuchen. Nach *C. D. v. Schroff* schliesst es sich in dieser Beziehung an das Opium und den indischen Hanf an, indem es in kleinen Gaben die Functionen des Gehirnes steigert, in grossen dagegen herabsetzt, Betäubung und Schlaf erzeugt. Von anderen Autoren wird es dem Coffeïn angereiht.

C. D. v. Schroff fand in Selbstversuchen mit 0,1 Cocaïn anfangs Steigerung der Pulsfrequenz (um 8—10 Schläge), Gefühl von Wärme über den ganzen Körper, von Behaglichkeit und Leichtigkeit mit Neigung zur Trägheit, zur Ruhe, zum Schlaf, und da dieser nicht sogleich nachgegeben wurde, lästige Eingenommenheit des Kopfes, Verminderung des Gehörs und des Gedächtnisses, Unfähigkeit, den Ideengang zu reguliren, stetige unwillkürliche Reproducirung derselben abgerissenen Vorstellungen, unter fortwährendem Kampfe zwischen Schlafen und Wachen. Die Respirationsfrequenz nahm stetig ab; die Harnausscheidung schien vermindert zu sein.

Fronmüller (1863), welcher das Mittel vorzüglich mit Rücksicht auf seine hypnotische Wirkung an Menschen geprüft hat, sah nach Dosen von 0,03—0,3 (intern) in 4 Fällen Schlaf eintreten; mitunter wurden Ohrensausen, Schwindel, Kopfschmerz, Unruhe, 1mal sogar Delirien beobachtet.

L. Freud (1884) beobachtete an sich und an anderen Gesunden nach 0,05 bis 0,1 Cocaïnum hydrochloric. Erscheinungen, welche im Wesentlichen mit den von *Mantegazza* nach dem Kauen der Blätter (pag. 668) angegebenen übereinstimmen; nämlich Aufheiterung, Gefühl von Leichtigkeit, Verlangsamung der Respiration, Mattigkeit, häufiges Gähnen, etwas Eingenommenheit, manchmal Hitzegefühl im Kopfe mit Schwindel, anfangs geringe Verlangsamung des Pulses, später mässige Zunahme seiner Völle, Zunahme des Gefühles erhöhter Arbeitsfähigkeit, so dass anhaltende geistige und Muskelarbeit ohne Ermüdung verrichtet wird. „Nahrungs- und Schlafbedürfniss sind wie weggewischt." Diese Wirkung dauert 3—5 Stunden an und schwindet ohne alle Nachwehen. Individuell zeigen sich jedoch Abweichungen, insoferne manche nach den obigen Dosen gar nicht beeinflusst, andere in einen leichten Rauschzustand versetzt werden. Dagegen scheint, nach *Freud*, die Steigerung der Leistungsfähigkeit eine constante Wirkung des Cocaïns zu sein und hat derselbe an sich eine Prüfung des Verhaltens der Muskelkraft unter dem Einflusse des Mittels vorgenommen und gefunden, dass nach 0,1 C. hydrochl. die Druckkraft einer Hand um 2—4 Kgrm., jene beider Hände um 4—6 Kgrm. erhöht wurde. Die Steigerung der motorischen Kraft tritt plötzlich, etwa nach 15 Minuten, ein, hält, allmälig abnehmend, 4—5 Stunden an, geht also der Cocaeuphorie parallel.

In einem Versuche *A. Bresgen's* (1888) an sich selbst und seiner Frau, wobei 0,048, resp. 0,032 Cocaïn. hydrochl. in alkohol. Lösung auf die Nasenschleimhaut applicirt wurden, waren Kältegefühl, sich zum Frost steigernd, rauschähnlicher Zustand, zuerst Heiterkeit, dann Depression, Uebelkeitsgefühl, Herabsetzung des Denkvermögens, erschwerte Sprache, Gefühl von Pelzigsein im Halse, Schlaflosigkeit, grosse Unruhe, unsicherer Gang, Appetitlosigkeit, lähmungsartige Schwäche in den Gliedern etc. zu beobachten.

Sehr zahlreich sind die Mittheilungen über das Auftreten von leichteren und schweren Intoxicationserscheinungen, welche, seit der häufigen therapeutischen Anwendung des Cocaïns, namentlich der externen, zum Zwecke der localen Anästhesirung am Auge, an der Nasen-, Mund-, Rachen-, Kehlkopf-, Urethral-, Mastdarmschleimhaut, dann auch ganz

besonders nach subcutaner, resp. submucöser Application beobachtet wurden.

Individuelle Disposition und Idyosyncrasie scheinen dabei eine wichtige Rolle zu spielen. Denn nicht selten waren es ungewöhnlich kleine Mengen des Mittels, welche zu solchen Erscheinungen führten. Auch die Localität ist von Wichtigkeit.

Besonders gefürchtet sind bezüglich der subcutanen, resp. submucösen Application das Gesicht, die behaarte Kopfhaut, bezw. die Mundhöhle, weil von hier aus das Gift viel unmittelbarer und unvermittelter auf das Gehirn wirkt, als wenn es auf entferntere Körperstellen applicirt wird. Man kann nach *A. Wölfler* (1889) an den Gliedmassen oder am Rumpfe ganz ruhig 1,0 einer 5% Cocaïnsolut. (0,05 Cocaïn) injiciren, während man am Gesichte oder an der behaarten Kopfhaut niemals mehr als 0,2 verwenden soll.

Inwieweit die nicht völlige Reinheit des Präparates, resp. die Beimengung von anderen Cocabestandtheilen oder aus dem Cocaïn hervorgegangenen different wirkenden Körpern (pag. 665) dabei betheiligt sein mögen, wird erst durch fortgesetzte Untersuchungen und Beobachtungen klarzulegen sein.

Ausser bei Nervösen können grössere Dosen auch bei Herzkranken und bei Personen, die zu Congestionen nach dem Hirn disponiren, wegen ausgesprochener Wirkung auf die Circulationsorgane gefährlich werden (*L. Szuman* 1888).

Auch Fälle von tödtlicher Vergiftung, in Folge äusserlicher Anwendung des Cocaïns, sind aus den letzten Jahren bekannt geworden.

Simes (1888) berichtet von einer solchen, wo 20 Minuten nach der Injection einer 20% Lösung in die Urethra (behufs Urethrotomie) unter Stockung der Respiration und unter Krämpfen der Tod erfolgte. Ein anderer Fall betrifft eine Frau, bei welcher *Kolomnin* (1886) zum Zwecke der Ausschabung eines Rectalgeschwüres 24 Gran (ca. 1,5) Cocaïn im Clysma einführen liess. Sie starb nach 3 Stunden an Cocaïnvergiftung (worauf *Kolomnin* sich durch einen Revolverschuss das Leben nahm).

Dem gegenüber steht ein von *Ploss* (1863) mitgetheilter Fall von Intoxication, einen Apotheker betreffend, welcher nach interner Einführung von 1,5 Cocain mit verhältnissmässig wenig erheblichen Symptomen davonkam.

In den leichteren Fällen äussert sich die acute Cocaïnintoxication zuweilen zunächst durch Erscheinungen starker Aufregung, grosse Unruhe, choreaartige Bewegungen der oberen Gliedmassen, rauschähnlichen Zustand, fortwährendes Sprechen etc., häufiger durch Benommenheit, Schwindel, Ohrensausen, Kopfschmerz, Mydriasis, Blässe des Gesichtes, grosse Schwäche, Präcordialangst; zuweilen wurde Gefühl von Kälte, von Ameisenkriechen, auch Zittern, Steifigkeit, Unempfindlichkeit der Glieder etc. beobachtet; ferner Gefühl von Trockenheit im Munde und Rachen, erschwertes Schlingen, Uebelkeit, Brechneigung oder Erbrechen, Harndrang, vermehrte Harnabsonderung, beschleunigte, oberflächliche, manchmal unregelmässige Athmung, Pulsbeschleunigung, in anderen Fällen Pulsverlangsamung, Schlaflosigkeit oder Schlaf mit beängstigenden Träumen. In schweren Fällen kam es zur vollkommenen oder völligen Bewusstlosigkeit, partiellen oder allgemeinen clonischen und tonischen Krämpfen, Dyspnoe, Aufhebung der Sensibilität und im Collaps erfolgte der Tod.

Schwere oder ziemlich schwere Vergiftungen sind bei Erwachsenen schon nach externer Application von Dosen, welche zwischen 0,06 bis 0,2 liegen und nach interner Einführung von 0,3 beobachtet worden.

J. Howell Way lag (nach *Mattison* 1888) $^1/_2$ Stunde, nachdem er sich 0,06 Cocaïn (in 3 Dosen getheilt) innerhalb $^1/_2$ Stunde injicirt hatte, im tiefsten Collaps, aus dem er sich nur allmälig erholte.

Bei acuten Intoxicationen empfehlen *Feinberg* und *Blumenthal* (1887), gestützt auf die Ergebnisse von Thierversuchen, die Anwendung von Bromkalium, von Kälte und Wärme und in den häufiger zur Beobachtung kommenden leichteren Fällen bei den ersten Erscheinungen der Hirnanämie Inhalation von Amylnitrit.

Die durch lange Zeit fortgesetzte therapeutische Anwendung, bezw. der unmässige Gebrauch des Cocaïns und der Cocablätter als Genussmittel führt zu einer der chronischen Morphin- oder Opiumvergiftung analogen Erkrankung, zum chronischen Cocaïnismus und zur Cocaïnsucht.

Fälle von reinem Cocaïnismus kommen bei uns seltener zur Beobachtung als solche von Combination desselben mit Morphinismus, in Folge der Anempfehlung und der Anwendung des Cocaïns (hauptsächlich subcutan) zur Bekämpfung der Morphiumsucht. Bereits im Jahre 1886 hat *A. Erlenmayer* über 13 derartige Fälle berichtet. Indem die anregende, stärkende, sog. euphorische Wirkung des Cocaïns nur vorübergehend ist, muss seine Einführung immer wieder erneuert, seine Dosis erhöht werden, um die gewünschte Wirkung zu erzielen, den Patienten leistungsfähig zu erhalten. In seltenen Fällen tritt Abgewöhnung des Morphins ein, an Stelle der Morphiumsucht ist aber die Cocaïnsucht getreten. Um der rapid eintretenden zerstörenden Wirkung des Cocaïns auf Körper und Geist zu entgehen, greift der Kranke wieder zum Morphin und führt nun dieses neben Cocaïn ein. Werden aber beide Gifte gleichzeitig gebraucht, dann muss die Morphindosis immer mehr gesteigert werden und werden mitunter auch noch Chloralhydrat und Opium zu Hilfe genommen. Dosen von 1,0—2,0 und mehr Morphin und 1,0—3,0 Cocaïn p. die, allenfalls auch noch einige Gramme Chloralhydrat Abends kamen in *Erlenmayer's* Fällen wiederholt zur Anwendung.

Nach grösseren Cocaïndosen sah *Erlenmayer* meist rasch Abmagerung eintreten. Patienten, welche Jahre lang an Morphin gewohnt waren und deren Ernährung gut geblieben war, nahmen von dem Zeitpunkte der grösseren Cocaïnzufuhr auffallend an Körpergewicht ab, ohne dass die Nahrungsaufnahme vermindert oder Magencatarrh vorhanden war. Das Aussehen solcher Kranken ist noch schlechter als jenes der reinen Morphinisten, ihre Gesichtsfarbe fast leichenähnlich, die Augen sind eingesunken, das Fleisch ist welk; bald stellen sich Schlaflosigkeit, später Geistesstörungen, manchmal Hallucinationen des Gesichtes, Abnahme des Gedächtnisses etc. ein. Die Prognose der mit Morphinismus complicirten Cocaïnsucht wird als eine weit ungünstigere bezeichnet, als jene des reinen Morphinismus.

Von *Poeppig* und anderen Reisenden wird eine besondere Krankheit (Opilacion) hervorgehoben, welche bei dem unmässigen, gewohnheitsmässigen Gebrauch der Coca in Süd-Amerika beobachtet wird, und welche besonders durch Störungen der Digestionsorgane: Appetitlosigkeit, wechselnd mit Heisshunger, Neigung zur Verstopfung, durch Schlaflosigkeit, Kopfschmerzen, Gliederschmerzen, icterisches, später bleifarbiges Colorit, Abmagerung etc. einhergeht. Leidenschaftliche Coqueros sollen in einen Zustand grosser Apathie und Schwäche verfallen, misslaunig, menschenscheu, zu jeder ernsten Beschäftigung unfähig werden etc. und meist an Phthise zu Grunde gehen. Zur Zeit der spanischen Herrschaft wurde die Cocacultur, wegen der verderblichen Folgen des unmässigen Cocagebrauches in Peru untersagt (*T. F. Waugh* 1885).

Experimentelle Untersuchungen über die Wirkung des Cocaïn sind von *C. D. v. Schroff* (1862), *Danin* (1873), *Ott* (1874), *Bennet* (1875), *v. Anrep* (1879), *Vulpian* (1883), *Litten* (1886), *Ugolino Mosso, Fleischer, Dardufi, Feinberg* und *Blumenthal* (1887), *Ralph Stockman* (1889) u. A. angestellt worden.

Nach *v. Anrep* sind Frösche empfindlicher gegen Cocaïn als Warmblüter und von diesen Pflanzenfresser weniger empfindlich als Fleischfresser. Kaninchen werden durch 0,1 pro Kgrm. Körpergewicht (subcutan) getödtet; für Hunde ist (nach *Danin*) die letale Dosis 0,15—0,3.

Die Wirkung ist zunächst und hauptsächlich auf das centrale Nervensystem gerichtet und besteht in anfänglicher Erregung mit nachfolgender Lähmung verschiedener Gebiete desselben. Bei Fröschen wirkt es auf die Nervencentren und die Nervenendigungen, und zwar werden jene der sensiblen Nerven am ersten angegriffen. Die Reflexe werden anfangs herabgesetzt, dann vollständig vernichtet. Bei Warmblütern tritt die Erregung der psychomotorischen Centren am ersten und klarsten hervor, später werden sämmtliche Nervencentra in ihrer Thätigkeit geschwächt. Kleine Gaben erhöhen, grosse setzen die Reflexe herab, ohne sie jedoch vollständig aufzuheben *(v. Anrep)*.

Bei Hunden erzeugen nach *Ugolino Mosso* (1887) Dosen von 0,015—0,02 schon ziemlich schwere Vergiftungserscheinungen, doch zeigen sich erhebliche individuelle Ver-

schiedenheiten. Manche Hunde bieten schon nach 0,005 pro Kgrm. deutliche Intoxicationserscheinungen dar: Veränderung der Physiognomie, Hallucinationen, zweckloses Umherlaufen etc.; dabei Erweiterung der Pupillen, Schaum vor dem Munde. Unter diesen Erscheinungen vermehrter Erregbarkeit steigt die Körpertemperatur erheblich. Einzelne Hunde zeigen aber gegen Cocaïn einen Widerstand. Als letale Dosis nimmt *Mosso* 0,03 pro Kgrm. Hund an. Bei schweren Vergiftungen treten bei Warmblütern regelmässig Convulsionen (die bei Fröschen fehlen) auf, welche nicht reflectorischer Natur (wie Strychninkrämpfe) sind. Bei sehr hohen Dosen kann der Tod auch ohne alle Krämpfe unter allgemeiner Paralyse eintreten.

Die Respiration wird bei allen Thieren anfangs beschleunigt, bei Kaltblütern schon durch relativ kleine Mengen dauernd sistirt, bei Warmblütern nur nach toxischen. Der Tod tritt hier durch schliessliche Athemlähmung ein *(v. Anrep)*.

Die Herzthätigkeit erfährt bei Fröschen nur eine Verlangsamung bis zum diastolischen Stillstand, bei Warmblütern dagegen eine anfängliche Beschleunigung (durch Lähmung der Hemmungsnerven), dann nach grossen Gaben eine bedeutende Verlangsamung; der Blutdruck wird durch Reizung des vasomotorischen Centrums stark gesteigert; nur bei grossen Dosen sinkt er rapid. Die Erregbarkeit der motorischen Nerven zeigt nur nach grossen Dosen eine Herabsetzung; die quergestreiften Muskeln bleiben intact. Die Pupille erfährt bei Warmblütern eine Erweiterung (bei örtlicher und allgemeiner Wirkung), welche je nach der Dosis des Giftes 1—2 Tage anhält und niemals eine maximale ist (daher stets durch Atropin noch verstärkbar). Die Darmbewegungen werden bei Warmblütern stark beschleunigt; grosse Gaben bewirken Schwäche derselben. Die Menge und das specifische Gewicht des Harnes wurde in normalen Grenzen schwankend gefunden. Die Absonderung der Schleimhäute wird, wie durch Atropin, vermindert *(v. Anrep)*.

Unter allen bisher bekannten Stoffen ist das Cocaïn derjenige, welcher am raschesten und in grösstem Masse die Körpertemperatur erhöht; es ist das beste unter den bekannten Excitantien (*Ugolino Mosso* 1887). *Fleischer* (1887) bezeichnet es als ein Sparmittel; bei gleichmässiger Fleischfütterung und bei Inanition wurde unter seinem Einflusse die Harnstoffproduction beträchtlich, bis zu 40%, herabgesetzt gefunden.

Versuche von *v. Anrep* an Kaninchen mit mittleren Gaben, die durch längere Zeit verfüttert wurden, ergaben keinerlei Störungen im Gesammtverhalten des Organismus und keine Veränderungen in den Functionen einzelner Organe. Das Körpergewicht, die Herzaction, die Respiration, die Harnausscheidung und die Harnbestandtheile, die Temperatur etc., schwankten nur innerhalb normaler Grenzen.

Das Ecgonin ist nach *Ralph Stokman* (1889) bei Katzen und Kaninchen selbst in Dosen von mehreren Grammen ohne Wirkung; bei Fröschen erzeugt es (nach 0,5) nur leichte Narcose und erhöhte Reflexerregbarkeit. Local anästhesirende Wirkung geht ihm selbst in 20% Lösung ab.

Das Benzoyl-Ecgonin wirkt bei Fröschen sehr ähnlich dem Coffeïn (Muskelsteifigkeit, etwas erhöhte Reflexerregbarkeit); Kaninchen waren sehr unempfindlich, dagegen gingen Katzen nach 1,7 unter heftigem Tetanus, starker Diarrhoe durch Erschöpfung zu Grunde.

Das Cocamin *(Hesse)* erzeugt bei Fröschen schon in kleinen Mengen sehr leicht Muskelsteifigkeit und erhöhte Reflexerregbarkeit. Bei Säugern bewirkt es unter Anderem starke peristaltische Bewegungen des Intestinaltractus (Erbrechen, Durchfall). In der local-anästhesirenden Wirkung steht es dem Cocaïn nach.

Das Hygrin hat starke örtlich reizende Action. Besondere Allgemeinwirkungen wurden nicht wahrgenommen.

Zur therapeutischen Anwendung kommt hauptsächlich nur das Cocaïn, und zwar als: Cocaïnum hydrochloricum, Chlorwasserstoffsaures Cocaïn. Ph. A. Weisses krystallinisches Pulver oder farblose nadelförmige Krystalle von neutraler Reaction und bitterlichem Geschmacke, auf der Zunge bald vorübergehende Gefühllosigkeit erzeugend, in Wasser, Weingeist, Aether und Chloroform leicht löslich.

Eine Lösung von 0,01 des Salzes in 0,5 Wasser färbt sich auf Zusatz von 1 Tropfen übermangansaurer Kaliumlösung (1 : 1000) auf kurze Zeit roth; auf Zusatz von 3—4 Tropfen hält die Färbung längere Zeit an, ohne dass Manganhyperoxyd ausgeschieden wird; sehr conc. Cocaïnlösung scheidet, mit einer conc. Kaliumpermanganatlösung (1 : 100) vermischt, sofort einen krystallinischen violetten Niederschlag von übermangansaurem Cocaïn ab.

Da die Lösungen des Salzes sich leicht zersetzen, so sind dieselben nur für die Dispensation herzustellen und an einem kühlen Orte aufzubewahren.

Von anderen Cocaïnsalzen haben höchstens das Cocaïnum benzoïcum, welches nach *Bignon* (1886) von allen Cocaïnsalzen am meisten anästhesirend wirken soll, C. hydrobromicum und C. salicylicum, beschränkte Anempfehlung (z. B. von *M. Schneider* 1885, *Mosler* 1886) gefunden.

Die therapeutischen Anempfehlungen der in ihren Heimatsländern auch als Heilmittel sowohl extern (bei Wunden, Geschwüren u. s. w.), als auch intern (im Aufguss, in Abkochung) gegen die verschiedensten Leiden benützten Coca haben bei uns wenig Anklang gefunden.

Am meisten wurde die Droge hier als Material zur Bereitung der verschiedenen, in Zeitungen angepriesenen Cocapräparate und allenfalls auch als Genussmittel, nach Art und als Ersatz des chinesischen Thees, verwendet. Ein heiss bereiteter wässeriger Aufguss versüsst und mit Milch versetzt, gibt in der That ein ganz angenehmes Getränk, welches recht wohl den Thee ersetzen kann. Seitdem man aber die örtliche Wirkung des Cocaïns in Europa näher gewürdigt und zu therapeutischen Zwecken zu verwerthen begonnen hat, ist das Interesse auch für die Droge ein regeres geworden.

Intern: Cocaïnum hydrochloricum, resp. Folia Coca oder deren Zubereitungen (Tinctura, Vinum, Extractum aquos., alcohol., fluid.) vorzüglich empfohlen als Analepticum bei verschiedenen Schwächezuständen, auf anstrengenden Fussreisen, bei Bergbesteigungen etc.; ferner als Sedativum bei nervösen Dyspepsien, Gastralgien, Koliken; gegen Erbrechen der Schwangeren *(Holz)*, gegen Polyphagie, Seekrankheit *(F. Regnault, Otto, Manassein)*, Keuchhusten *(Weissenberg, Krimke, Schnirer* etc.*)*, auch als Diureticum bei Hydropsformen etc.

Folia Coca kaum zweckmässig in Pulv. zu 0,3—1,0 p. dos.; eher noch im Infus. (5,0—10,0—20,0 : 100,0—200,0 Colat.).

Cocaïnum hydrochloricum zu 0,003—0,05, ad 0,1! p. dos., 0,3! p. die Ph. A., am besten in wässeriger Lösung, auch in Pillen, Pastillen.

Extern: Cocaïnum hydrochloricum zu diagnostischen und zu curativen Zwecken als örtlich anästhesirendes, resp. als anodynes und anämisirendes Mittel zur Application auf und unter die zugänglichen Schleimhäute, auf die äussere Haut und in das Unterhautbindegewebe, meist in wässeriger 2—20%, resp. in alkoholisch-wässeriger oder alkoholischer Lösung (zu Bepinselungen, Einträufelungen, Einreibungen, Injectionen, Inhalationen etc.), mit Glycerin, auch in Suppositorien, seltener mit fettem Oel, mit Lanolin oder einer anderen Salbengrundlage.

In der Augenheilkunde bei Krankheiten der Cornea und Conjunctiva gegen Schmerzen und Lichtscheu, als locales Anästheticum zur Entfernung von Fremdkörpern und anderen operativen Eingriffen am Auge etc. (meist 2% Solut.); bei rhinoskopischen, pharyngo- und laryngoskopischen Untersuchungen, sowie bei verschiedenen operativen Eingriffen in der Nase, im Munde, im Pharynx und Kehlkopf; auch zur Milderung des Hustenreizes bei beginnender Phthise, bei tuberculösen Larynxgeschwüren, bei Anginen mit starken Schlingbeschwerden, bei Stomatitis mercurialis, Epistaxis, Schnupfen etc In der Ohren- und Zahnheilkunde bei Otitis media, bei oberflächlichen operativen Eingriffen am Zahnfleische, bei verschiedenen zahnärztlichen Operationen, gegen Zahnschmerzen u. s. w.

Zur Application auf die Mucosa des Urogenitalapparates und des Rectum (Einführung von mit Cocaïnlösung imprägnirten Tampons, resp. von cocaïnhältigen Suppositorien, Injectionen, Pinselungen etc.) bei schmerzhaften ulcerativen Processen, schmerzhaftem Tripper, bei Kitzeln, Brennen, Jucken in der Urethra, zur Herabsetzung der Empfindlichkeit und Reflexerregbarkeit bei Vaginismus vor dem Touchiren, resp. vor der Einführung von Instrumenten, vor kleinen Operationen an den Genitalien u. dergl.,

bei Harndrang, schmerzhaften Empfindungen bei verschiedenen Blasenleiden (Suppositorien in's Rectum applicirt; 0,02—0,05 Coc. auf 2,0 Ol. Cac.) etc. Zur Application auf die äussere Haut bei Wunden, Geschwüren, Fissuren, Eczemen, Verbrühungen, Verbrennungen, Neuralgien etc. (Einpinselung mit einer $^1/_2$—20% Solut. oder Einreibungen mit 1—5% Cocaïnöl oder -Salbe).

Zur hypodermatischen Application (1—10% wässerige Solution) am häufigsten behufs örtlicher Anästhesirung bei Vornahme kleinerer chirurgischer Operationen, bei Neuralgien, Asthma (C. salicylicum, *Mosler*), bei der Behandlung von Geisteskranken, Morphinisten und Alkoholisten.

Mit Rücksicht auf die vielfach constatirte Abhängigkeit der Cocaïnwirkung von der Individualität muss bei jeder Art der Application dieses Mittels grosse Vorsicht geübt werden.

242. Coffeïnum, Coffeïn, Kaffeïn.

Lange, biegsame, weisse, seideglänzende, geruchlose Krystallnadeln, welche in 80 Th. Wasser eine neutrale, schwach bitter schmeckende Lösung geben und sehr leicht in heissem Wasser (in der doppelten Menge) sich lösen, um beim Erkalten zu einem Krystallbrei zu erstarren (Ph. Germ.). Sie lösen sich ferner bei gewöhnlicher Temperatur in 8 Th. Chloroform und in 52 Th. absol. Alkohol, weit weniger leicht in Aether.

Das Coffeïn, 1819 von *Runge* im Kaffee entdeckt, von *Strecker* 1861 aus Theobromin (pag. 169) künstlich dargestellt (Coffeïn ist Methyltheobromin oder Trimethylxanthin) ist ausser in verschiedenen Theilen des Kaffeestrauches (Coffea Arabica L. und anderen Coffea-Arten), auch im Thee (s. Folia Theae), im Maté (s. Folia Maté), in der Guarana, in den Gurunüssen (von Sterculia acuminata), in den Blättern von Neea theïfera Oerst. (einer Nyctaginee Brasiliens) und in sehr geringer Menge auch im Cacao (pag. 169) nachgewiesen worden. Es besitzt nur schwach basische Eigenschaften; seine Salze sind lockere, meist schon durch Wasser zersetzbare Verbindungen. Wirkliche Salze bildet es nur mit anorganischen Säuren, nicht mit organischen, welche nur seine Löslichkeit erhöhen.

Ueber die Schicksale des Coffeïns im Organismus sind die Angaben nicht übereinstimmend. Nach einigen Autoren wird es unverändert im Harne ausgeschieden, nach anderen theilweise zerstört.

Nach *R. Schneider* (1884) wird es nach Einführung kleiner Dosen vollkommen zerstört, nach grösseren Dosen ist es im Harne in geringer Menge unverändert zu finden. Die Elimination ist schon in der 1. Stunde nach der Einverleibung nachweisbar, erreicht zwischen 3—6 Stunden ihr Maximum, um nach 9 Stunden aufzuhören. Bei gewöhnlichem Thee- und Kaffeegenuss konnte Coffeïn im Harn nicht aufgefunden werden.

Bei Menschen wirkt es nach den von *C. G.* und *J. Lehmann, Frerichs, Husemann* u. A. angestellten Versuchen (zum guten Theil Selbstversuchen) zunächst und hauptsächlich erregend auf die Gehirn- und Herzthätigkeit.

Als Erscheinungen nach der Einverleibung grösserer Dosen (0,2—0,7 und darüber) wurden beobachtet: meist beschleunigter und zuweilen unregelmässiger Puls, mehr oder weniger starke Kopfcongestionen, Brustbeklemmung, Athemnoth, Eingenommenheit des Kopfes, Kopfschmerzen, Ohrensausen, Schwindel, starke Erregung der Phantasie, Verwirrung der Gedanken, Visionen, ein eigenthümlicher rauschartiger Zustand, Zittern der Hände, grosse Unruhe und Aufregung; zuweilen Uebelkeit und Erbrechen, auch Harndrang; in einzelnen Fällen zuletzt tiefer Schlaf. Die Erscheinungen variiren sehr nach der Individualität. Einen Fall von Vergiftung mit Coffeïnum citricum beobachtete *Kelp* (1877) bei einer 30 Jahre alten Frau nach ca. 0,5 (in 2 Gaben genommen). Es stellte sich auffallende Unruhe und Schwindel ein, starke Präcordialangst, Herzklopfen, sehr frequenter Puls, Eingenommenheit des Kopfes, starkes Zittern der Gliedmassen, welche Erscheinungen nach 3stündiger Dauer allmälig schwanden. In einem von *E. N. Liell* (1885) mitgetheilten Falle, eine 30jährige Patientin betreffend, welche C. citr. wegen heftigen Kopfschmerzen innerhalb $1^1/_2$ Stunden in einer Menge von ca. 1,0 in 6 getheilten Dosen eingenommen hatte, traten unter Anderem heftige Krampfanfälle auf von tetanischem Charakter.

Während beim Menschen vorzüglich das Hirn vom Coffeïn afficirt wird, ist bei Thieren (nach den zahlreichen Versuchen von *Cogswell*, *Albers, Falck* und *Stuhlmann, Mitscherlich, Leven, Voit, Johannsen* etc.) das Rückenmark der hauptsächlich ergriffene Theil des Centralnervensystems. Sowohl bei Kalt- wie bei Warmblütern steigert es die Erregbarkeit desselben und erzeugt in entsprechend grossen Dosen heftige Streckkrämpfe wie Strychnin. Der Tod erfolgt durch nachfolgende Lähmung oder im Anfalle selbst durch Asphyxie (bei Warmblütern).

Nach *A. Mitscherlich* (1859) tödteten 0,06 Coffeïn einen Frosch in 6 Stunden, 0,125 eine Taube in $3^1/_4$ Stunden, 0,4 ein Kaninchen in ca. $14^1/_2$ Stunden; als kleinste letale Dosis gibt *Strauch* (1866) für Kaninchen 0,375, für Katzen 0,25 an.

Das Coffeïn erzeugt ferner eine eigenthümliche, der Wärme- oder Todtenstarre gleichende oder damit identische Veränderung der Muskeln durch directe, Gerinnung erzeugende Einwirkung auf die Muskelflüssigkeit.

Am Grasfrosch (Rana temporaria) hat *O. Johannsen* (1869) zuerst beobachtet, dass nach subcutaner Beibringung des Giftes zunächst an der Applicationsstelle und von hier aus allmälig über den ganzen Körper sich ausbreitend, die Muskeln in einen der Todtenstarre analogen Zustand gerathen, ohne, wenigstens anfänglich, die geringste Spur von erhöhter Reflexerregbarkeit, während am Wasserfrosch (Rana esculenta) sich bei jeder Application nur ein sehr heftiger und anhaltender Reflextetanus zeigte. Erst später, am 2. oder 3. Tage der Vergiftung, gleichen sich diese Unterschiede theilweise aus, indem einerseits auch an Rana temporaria sich erhöhte Reflexerregbarkeit und manchmal selbst schwache tetanische Anfälle bemerkbar machen, und andererseits Rana esculenta Steifigkeit der Muskeln aufweist, welche aber niemals den Grad erreicht, wie beim Grasfrosch (*Schmiedeberg* 1874). *Filehne* (1886) hat gezeigt, dass ein principieller Gegensatz zwischen dem Verhalten der Muskeln beider Froscharten nicht besteht, sondern nur ein gradueller, indem nach grossen intern eingeführten Gaben (0,05—0,15) Coffeïn bei R. esculenta eine prompt eintretende und sehr schnell das Maximum erreichende Muskelstarre eintritt.

Kobert (1881) hat experimentell gefunden, dass Coffeïn in kleinen Gaben eine Steigerung der Leistungsfähigkeit der Muskeln bewirke, welche meist rasch eintritt, ziemlich lange andauert und der durch Kreatin erzielbaren sehr ähnlich ist. Es sei daher sehr rationell, wenn Menschen, welche Muskelarbeit zu leisten haben, nicht nur Fleischbrühe, sondern auch Kaffee geniessen. *H. Dreser* (1887) fand am Froschherzen, dass Coffeïn in kleinen Gaben, sowohl die Verkürzungsgrösse der Muskelfasern (Function der Faserlänge), als auch die Kraft derselben (Function des Querschnittes) erhöht. Nach *Paschkis* und *Pál* (1886) wird die Erregbarkeit des Froschmuskels durch kleine Dosen Coffeïn (Theobromin und Xanthin) bedeutend erhöht, um nach einiger Zeit vollkommen vernichtet zu werden.

Bezüglich der Wirkung des Coffeïns auf die Circulation sind die Angaben nicht übereinstimmend. Bei Fröschen erzeugt es meist sofort bedeutende Abnahme der Herzcontractionen, während bei Warmblütern kleine und mittlere Gaben eine Steigerung der Pulsfrequenz und häufig auch des Blutdruckes, sehr grosse Gaben Herabsetzung beider und schliesslich Lähmung des Herzens in Diastole bewirken. Die Respiration wird im ersten Falle vorübergehend beschleunigt und verstärkt *(Binz)*, im letzteren Falle herabgesetzt.

F. Riegel (1884) fand an Gesunden, dass Coffeïn in (subcutanen) Dosen von 0,4 bis 1,0 regelmässig die Herzaction etwas (um 6—19 Schläge in der Minute) verlangsamte, die einzelne Pulswelle grösser wurde und die Spannung des Pulses nicht unbeträchtlich zunahm. Er erklärt darnach das Coffeïn für ein Mittel, welches die Herzkraft zu steigern und den arteriellen Druck zu erhöhen vermöge.

Binz (1878) fand an Hunden, dass Coffeïn in mittleren Dosen eine sehr rasch eintretende Steigerung der Körpertemperatur bis zu ca. 0,6° C. zur Folge habe.

Grosse Gaben gehen mit einer in 1—2 Stunden ihr Maximum erreichenden Steigerung von 1—$1^1/_2$° C. einher, sehr grosse Gaben, welche bald das Ende des Ver-

suchsthieres herbeiführen, lassen entweder keine oder nur eine sehr kurz dauernde Erhöhung der Temperatur erkennen. Er verwerthete diese Wirkung sodann antidotarisch bei acuter Alkoholvergiftung und fand, dass das Coffeïn gegen die Narcose durch Alkohol und wahrscheinlich auch gegen die durch andere reine Narcotica bedingte Narcose antagonistisch wirke.

Ueber den Einfluss, den das Coffeïn auf die Functionen des Verdauungsapparates, auf die Secretionen und auf den Gesammtstoffwechsel übt, sind die Angaben widersprechend. Nach Einzelnen soll es anregend auf die Peristaltik wirken.

Unzweifelhaft kommt dem Coffeïn eine diuretische Wirkung zu, und zwar ist es, wie *W. v. Schroeder* (1886) gezeigt und *Langgaard* (1886) bestätigt hat, ein wahres Diureticum, indem es, unabhängig vom Blutdruck (auf dessen Steigerung man von anderen Seiten her seine diuretische Wirkung zurückführt), durch directe Reizung des Nierenepithels die Nieren zu erhöhter Thätigkeit anregt.

Um die mit der centralen Erregung des Coffeïns verbundene vasomotorische Erregung, welche zu einer Verengerung der Nierengefässe und so zu einer Beeinträchtigung der Harnabsonderung führt, woraus sich zum Theil die in der Praxis oft beklagte Unsicherheit seiner diuretischen Wirkung erklären lässt, zu eliminiren, hat *v. Schroeder* das Alkaloid mit Paraldehyd combinirt, welches den Eintritt der vasomotorischen Erregung verhindert. Bei Kaninchen, denen pro Kgrm. Körpergewicht 1,0 Paraldehyd verabreicht wurde, blieb die vasomotorische Erregung aus und trat die unbehinderte diuretische Wirkung des Coffeïns ein.

V. Cervello und *G. Caruso-Pecoraro* (1889) haben, dieser Anregung folgend, bei Kranken Coffeïn (0,25—0,5) mit Paraldehyd (gegen Abend 2,0—3,0 auf 2—3mal) combinirt, in der That angeblich mit sehr guten Resultaten angewendet.

Therapeutische Anwendung finden sowohl das reine Coffeïn, wie seine Salze, resp. seine Combinationen mit organischen Säuren und in neuester Zeit mit besonderer Vorliebe seine unten angeführten Doppelsalze intern (resp. hypodermatisch) gegen nervöse Kopfschmerzen, besonders gegen Hemicranie, gegen Neuralgien und seit den letzten Jahren als Cardiacum und als Diureticum bei Hydrops, zumal in Folge von Herzkrankheiten (*Lepine, Brackenridge, Shapter, Fr. Riegel, Seifert* etc.).

Die Urtheile über seinen Werth hierbei sind aber durchaus nicht übereinstimmend. *F. Riegel* gibt an, dass es viel rascher wirkt als Digitalis und keine cumulative Wirkung besitzt; es sei in vielen Fällen wirksam gewesen, wo Digitalis versagte. Demgegenüber fand *Curshmann* (1885), dass die Vermehrung der 24stündigen Harnmenge durchschnittlich nicht schneller eintrat, als nach entsprechenden Digitalisgaben und dass bis zur höchsten Steigerung der Diurese vielfach 3—5 Tage vergingen. Nach *H. Bronner* (1886) trat die diuretische Wirkung des Coffeïns stets nach der 1. ausreichenden Dosis ein, war nach der 1. Gabe am stärksten und liess nach den weiteren Gaben allmälig nach. Als unerwünschte Nebenerscheinungen wurden Digestionsstörungen, Kopfschmerzen, Schwindel, Schlaflosigkeit, Ohrensausen, einigemale schwere allgemeine Intoxicationserscheinungen, 1mal Hämaturie beobachtet und ist *Bronner* der Ansicht, dass, da das Mittel nicht ganz unbedenklich ist, man zu demselben nicht greifen sollte, so lange man mit leichteren, unschädlicheren Diureticis zum Ziele kommt.

Als Diureticum werden meist das sog. Coffeïnum citricum, welches aber kein Salz ist, sondern ein variables Gemenge von Coffeïn mit Citronensäure, ja manchmal fast reines Coffeïn (*W. Kuder* 1889 fand in 0,5 des käuflichen Coffeïncitrats 0,466 krystallis. Coffeïn, aber keine Citronensäure), besonders aber die zuerst von *Tauret* und *v. Merck* angegebenen Doppelsalze des Coffeïns mit den Natronsalzen der Benzoë-, Salicyl- und Zimmtsäure verwendet, Präparate, welche sich durch leichte Löslichkeit in Wasser auszeichnen und daher auch, gleich dem von *Gubler* und *Ferreol* (1877) empfohlenen Cof-

feïnum hydrobromicum zur hypodermatischen Anwendung sich eignen.

Man stellt jene Doppelsalze her durch Auflösen von Coffeïn in der berechneten conc. Lösung des entsprechenden Natronsalzes mit Hilfe von Wärme und Verdunstung zur Trockene. Sie stellen dann weisse amorphe, zum Theil krystallinische Pulver dar von süsslich-bitterem und häufig etwas laugenhaftem Geschmack.

Das Coffeïnum Natrio-benzoicum, Coffeïn-Natrium-Benzoat löst sich in 2 Th. Wasser und in 40 Th. conc. Weingeist. Es enthalte 40% Coffeïn.

Das Coffeïnum Natrio-salicylicum, Coffeïn-Natrium-Salicylat und das seltener verwendete Coffeïnum Natrio-cinnamylicum sollen mindesten 50 bis 60% Coffeïn enthalten.

Intern: Coffeïnum im Allgemeinen zu 0,03—0,2! p. dos., 0,6! p. die (Ph. A. et Germ.) in Pulv., Pillen, Pastillen, alkohol- und chloroformhaltiger Lösung (Coffeïni 0,6, Solve leni calore in Spir. Vin. 7,5, antea mixt. cum Aq. dest. 2,0. Solut. refriger. admisce: Chloroformii 7,5. S. zu 15—20 Tropfen in kurzen Intervallen bei Eintritt der Vorboten der Migräne. 40 Tropfen = ca. 0,03 Coffeïn).

Als Diureticum (meist die obigen Präparate) in grösseren Dosen, zu 0,2 m. t., bis 1,0—1,5 p. die.

Am zweckmässigsten in häufig wiederholten kleinen Dosen; in den meisten Fällen 1,0—1,5 der Doppelsalze p. die genügend *(Riegel)*. Zu 0,5 p. die; wenn gut vertragen, steigend auf 1,0—1,5! p. die *(Bronner)*.

Man kann ganz zweckmässig die obigen Doppelsalze ersetzen durch Verordnung einer Solution von Coffeïn in einer Lösung des betreffenden Natronsalzes zur internen sowohl, wie zur hypodermatischen Anwendung (z. B. Coffeïn. 5,0, Natr. benzoïcum 2,5, Aq. dest. 300,0, täglich 1—4 Esslöffel; oder Coffeïn. 4,0, Natr. salicylic. 3,0, Aq. dest. q. s. ad 10 Ccm., zur subc. Inject.; 1 Ccm. = 0,4 Coffeïn.

Die Doppelsalze speciell empfiehlt *te Gempt* (1888) als kräftige Excitantien der Herzthätigkeit und der Athmung bei Pneumonie und anderen Lungenkrankheiten.

Aethoxy-Coffeïn ($C_8H_9[O.C_2H_5]N_4O_2$], hergestellt durch Kochen von Monobrom-Coffeïn mit Aethylalkohol und Kaliumhydroxyd, in farblosen, nadelförmigen Krystallen, welche in kaltem Wasser, in Weingeist und Aether schwer, in siedendem Alkohol leicht löslich sind, erzeugt nach *W. Filehne* (1886) bei Kaninchen, in Dosen von 0,5 intern, soporösen Zustand, endlich Schlaf; eine Steigerung der Reflexe oder gar Tetanus, wie nach analogen Coffeïngaben, tritt niemals ein.

Bei Rana esculenta sieht man nach Gaben von 0,015—0,03 Erscheinungen der Betäubung auftreten, später, zumal nach grösseren Dosen, bildet sich eine Irradiation der Reflexe, selten auch reflectorischer Tetanus aus, aber niemals so ausgesprochen, wie nach Coffeïn, oft gar nicht oder kaum angedeutet; dann verschwindet die Reflexirradiation, die Reflexe hören immer mehr auf und es kommt zur vollständigen Paralyse, welche centralen Ursprungs ist. Kurz vor oder nach dem Tode setzt die Starre ein. Bei Rana temporaria beobachtet man auch zunächst eine eigenartige Betäubung wie bei R. esculenta, dann, von der Dosis abhängig, nach verschiedener Zeit, vollständige Paralyse, in der die Thiere sterben und dann auffallend schnell und ausgesprochen todtenstarr werden.

Im Gegensatze zur Coffeïnwirkung kommt es bei Vergiftung mit Aethoxy-Coffeïn bei R. temporaria zunächst zur Betäubung des Centralnervensystems, an der sich erst später die Muskelstarre anschliesst. Eine Irradiation der Reflexe oder gar Andeutungen von Tetanus (wie bei R. esculenta) sind nicht zu beobachten, sondern nur Lähmung. Auch bei diesem Gifte zeigt sich die Musculatur der R. tempor. mehr zur Erstarrung geneigt, als jene der R. esculenta; aber durch die Anfügung der Aethoxylgruppe ist die Verwandtschaft dieses Körpers zur Muskelsubstanz etwas geringer, zum Centralnervensystem wesentlich grösser und er dabei narcotischer geworden; Betäubung und Paralyse herrschen vor; die Circulation wird anscheinend nicht geschädigt *(Filehne)*.

Bei Gaben von 1,0 und darüber treten bei Kaninchen einerseits Convulsionen auf, andererseits Muskelstarre an den hinteren Gliedmassen.

Bei Menschen erzeugten Gaben von 0,2—0,5 Zunahme der Gefässspannung, Röthung des Gesichtes, etwas Schweiss, Behaglichkeitsgefühl, Neigung zur Ruhe; bei 0,5—0,75 wurden Schwindel, bei 0,75 nach einigen Stunden eintretender ziemlich heftiger Kopfschmerz beobachtet. Nach Gaben von 0,1—0,5 war der nächtliche Schlaf etwas fester als gewöhnlich, nach grösseren Dosen unruhiger. Auf Dosen über 0,5 folgte am nächsten Tage Gefühl von Abgeschlagenheit.

v. Schroeder (1887) fand experimentell, dass Aethoxy-Coffeïn nur nach letalen Gaben diuretisch wirke; wegen der eben erwähnten unangenehmen Nebenwirkungen nach etwas grösseren Dosen ist es als Diureticum bei Menschen nicht verwerthbar.

Dujardin-Beaumetz und *Chabot* (1886) wandten es, der Anregung *Filehne's* folgend, bei meist an Kopfschmerz leidenden Kranken, zumal bei Migräne an, und zwar, um das Mittel in Wasser löslich zu machen und um die von ihm leicht herbeigeführten dyspeptischen Zufälle hintanzuhalten, in Combination mit Natr. salicylic. und Cocaïn. hydrochloricum zu 0,25—0,5 p. dos., 1,0 p. die (in Solut. mit 0,25 Natr. salicylic., 0,1 Cocaïn. hydrochl., 60,0 Aq. Tiliae und 20,0 Syrup.). Es soll dem Mittel eine ausgesprochene sedative, resp. narcotische Wirkung zukommen.

Theobrominum, Theobromin (pag. 169, Dimethylxanthin). Weisses Krystallpulver, sehr wenig in Wasser und absolutem Alkohol, besser in heissem Weingeist und Chloroform löslich, von nur langsam hervortretendem bitterem Geschmack.

W. Filehne (1886) hat experimentell gezeigt, dass Theobromin zu 0,007 bei Rana esculenta nur geringe Erscheinungen (schwerfälligere Bewegungen) erzeugt; nach weiteren 0,005 nehmen die willkürlichen Bewegungen und Reflexe mehr und mehr ab, die Muskelactionen werden ungeschickter, verzögert und unter zunehmender (offenbar centraler) Lähmung gehen die Thiere nach 18 Stunden zu Grunde. Werden von vorneherein grössere Dosen (0,015—0,05) eingeführt, so entwickelt sich ziemlich rasch Erstarrung der gesammten Musculatur, unter allmäliger Streckung des ganzen Körpers. Die tödtliche Dosis des Theobromins für R. esculenta ist niedriger als jene des Coffeïns. Ferner erzeugt dieses Alkaloid schon in so kleinen Gaben Muskelerstarrung, wie sie vom Coffeïn nur bei R. temporaria, nicht aber bei R. esculenta bewirkt wird, da aber sehr grosse Gaben Coffeïn (0,05—0,15) diese Starre auch bei R. esculenta produciren, so wirken beide Basen nur graduell verschieden.

Diese Muskelstarre erfolgt, wie bei Coffeïn, unabhängig vom Nervensystem, durch directe, Gerinnung erzeugende Einwirkung des Giftes auf die Muskelflüssigkeit, welche sich zunächst durch die schwerfälligen, krötenartigen Bewegungen des Thieres manifestirt. R. temporaria ist auch dem Theobromin gegenüber, gleichwie gegen Coffeïn, mehr als R. esculenta zur Muskelerstarrung geneigt. Die Reflexerregbarkeit nimmt bei ersterer sichtlich ab und erlischt schliesslich ganz. Es findet also eine ausgesprochene centrale Lähmung des Rückenmarkes statt (wie beim Coffeïn).

v. Schroeder bestätigt diese Befunde. Selbst nach letalen Gaben treten nur bei sehr rascher Resorption des Giftes Krämpfe auf, welche auf gesteigerter Reflexerregbarkeit des Rückenmarkes beruhen; meist gehen die Thiere unter der Erscheinung centraler Lähmung und im Zustande von Muskelsteifigkeit zu Grunde. Die letale Dosis ist etwa 5—6mal höher als die des Coffeïns.

v. Schroeder hat ferner experimentell gezeigt, dass Theobromin bei Kaninchen als Diureticum das Coffeïn weit übertrifft; es erzeugt keine centrale Erregung und ruft, auch ohne Combination mit einem Narcoticum, in genügender Gabe verabreicht, eine bedeutende und länger dauernde Diurese hervor. Selbst bei maximaler Diurese führt es nicht zu Intoxicationserscheinungen. Das Theobromin ist gewissermassen Coffeïn, dem die centrale Wirkung fehlt, während es die Nierenwirkung des Coffeïns noch ganz besitzt, also ein reines Nierenmittel ist.

In klinischen Versuchen hat sodann *Chr. Gram* (1890) gefunden, dass das reine Theobromin bei Menschen wohl schwer resorbirt wird, nach seiner Resorption aber, ohne das Herz zu beeinflussen, durch directe Einwirkung auf die Nieren, stark diuretisch wirkt. Gut resorbirt wird dagegen das Theobrominum Natrio-salicylicum, welches (von der Fabrik *Knoll & C.*) unter dem Titel Diuretin in den Handel gebracht wird; dasselbe wirke stark diuretisch und sei ganz ungiftig. Nur einmal hat *Gram* bei einem sehr herabgekommenen Kranken etwas Schwindelgefühl darnach beobachtet. Das Mittel wird in Tagesdosen von 6,0, welche man in Einzeldosen von je 1,0 verabreicht, empfohlen. Das salicylsaure Natron dieses Mittels steht zu dem Eintritt der vermehrten Diurese in keiner Beziehung, denn in mehreren Fällen wurde vorher das Natriumsalicylat ohne jeden diuretischen Erfolg gegeben.

243. Folia Theae, Thee, Chinesischer Thee. Ph. A. Die eigenthümlich zubereiteten Blätter von Thea Chinensis L., einem ursprünglich in Assam einheimischen, seit Jahrhunderten (in grösster Ausdehnung) in China, sowie in Japan, seit einigen Decennien mit Erfolg auch auf Java und in Indien (zumal in British-Indien), dann auf Reunion und in Brasilien cultivirten Strauche aus der Familie der Ternstroemiaceen.

Die völlig entwickelten Blätter des Theestrauches sind länglich oder länglich-verkehrt-lanzettförmig, klein-buchtig-sägezähnig, an 6 bis 10 Cm. lang, 1nervig, mit wenigen, unter einem rechten oder nahezu rechten Winkel entspringenden Secundärnerven, im natürlichen Zustande dick, steif, lederartig, dunkelgrün, fast kahl. Ganz junge Blätter tragen unterseits einen grau-seidenhaarigen Ueberzug.

Die Zubereitung der Blätter ist eine verschiedene, je nachdem grüner oder schwarzer Thee, die beiden Hauptsorten, erzeugt werden sollen.

Zur Herstellung des grünen Thees werden die eingesammelten Blätter unmittelbar auf über Holzkohlenfeuer erwärmten eisernen Platten unter unausgesetztem Umrühren durch wenige Minuten geröstet, dann auf Tischen massenweise mit den Händen geballt, geknetet und hin- und hergerollt. Dadurch nehmen sie, unter Wasserverlust, je nach der speciellen Manipulation eine verschiedene, im Allgemeinen aber eine eingerollte und gedrehte Form an. Nachdem sie sodann durch einige Zeit, auf Matten ausgebreitet, der Sonne ausgesetzt waren, werden sie abermals der Röstung unterworfen. Nach 1 bis $1^1/_2$ Stunden sind die Blätter fertig geröstet und getrocknet. Ist eine grössere Menge beisammen, so beseitigt man durch Auslesen und Absieben Stiele und Bruchstücke. Für den Gebrauch in China ist so der grüne Thee fertig, für den Export wird er noch besonders gefärbt, gewöhnlich mit einer Mischung von Berlinerblau, Gyps und Gelbwurz. Die Herstellung des schwarzen Thees unterscheidet sich von jener des grünen Thees vorzüglich dadurch, dass die geernteten Blätter, bevor man sie dem Röstungs- und Rollungsprocess unterwirft, welk gemacht und auf Haufen geschichtet werden, wobei sie eine Art Gährung durchmachen.

Für den Export werden manche Theesorten künstlich wohlriechend gemacht (beduftet) durch Beimischung der wohlriechenden Blüthen verschiedener Pflanzen, so namentlich des Orangenbaumes, welche man nach einiger Zeit durch Auslesen aus dem Thee wieder entfernt.

Der meiste Thee kommt aus China auf dem Seewege über England und Hamburg in den europäischen Handel (Chinesischer Thee), ein Theil geht von Tientsin aus auf einem langwierigen Wege über Kalgan, Urga und Kiachta mittelst Karawanen nach Russland und von da aus zu uns (Russischer oder Karavanen-Thee). In neuerer Zeit gelangt auch von Java und aus British-Indien in zunehmender Menge Thee nach Europa.

Die 2 Hauptsorten des Thees, der grüne und der schwarze Thee, zerfallen nach ihrer Herkunft, insbesondere nach der Oertlichkeit, auf welcher die Blätter gewachsen sind, nach ihrem Entwicklungszustande, nach der speciellen Art ihrer Zubereitung, nach Farbe, Geruch, Geschmack etc. in eine sehr grosse Anzahl von Untersorten von sehr abweichenden Preisen. Vom schwarzen Thee sind Congu, Souchong, Oulong und Pecco die bekanntesten. Als offic. Sorte führt die Ph. A. die beste Sorte des Souchong an, aus grösseren und kleineren, meist sorgfältig in fast spindelförmige, bogenförmige und gekrümmte, brüchige, braunschwärzliche Stückchen zusammengerollten Blättern bestehend, von eigenartigem, angenehmem Geruch und schwach bitterem und mässig zusammenziehendem Geschmack. Vom grünen Thee sind erwähnenswerthe Sorten: Tonkay, Haysan, Imperial- oder Perl-Thee und Gumpowder.

Die schlechtesten Sorten des grünen und schwarzen Thees, zum grossen Theile aus groben, gar nicht gerollten, sondern nur zusammengeschrumpften Blättern und Blattfragmenten bestehend, untermischt mit Stengelresten und allerlei fremden Beimengungen werden als The Bohé (Thee Bou) bezeichnet. In der chinesischen Provinz Hupe wird aus Abfällen bei der Thee-Ernte, in neuerer Zeit zum Theil von Agenten russischer Kaufleute, der sog. Ziegel- oder Backstein-Thee in grossartigem Maassstabe fabricirt, in Gestalt von parallelepipedischen, Dachziegeln gleichenden, aus fest zusammengepressten Blättern, Blattstielen etc. bestehenden harten Stücken. Man führt ihn in colossalen Quantitäten den Nomadenvölkern Central- und Nord-Asiens zu, bei denen er als Werthmesser, sowie als Genuss- und Nahrungsmittel die wichtigste Rolle spielt. (Er wird in der Mongolei und Tartarei, zu Pulver zerrieben, mit alkalischem Steppenwasser unter Zusatz von Salz und Fett gekocht und die erhaltene Flüssigkeit, meist gemischt mit Milch, Butter und etwas geröstetem Mehl genossen.)

Es muss hier hervorgehoben werden, dass der Thee ausserordentlich vielen Fälschungen unterworfen ist, sowohl in China selbst, als auch weiterhin im Handel. Unter den Fälschungen sind wohl jene am häufigsten, wo man minder werthvolle Sorten theueren beimengt oder erstere geradezu letzteren substituirt. So z. B. wird gerade der Pecco-Thee sehr häufig mit geringen Congu- oder Souchong-Sorten verfälscht. Ebenso häufig, zumal in Grossstädten, kommen Fälschungen mit bereits gebrauchten Theeblättern vor, viel seltener dagegen mit Blättern einheimischer Pflanzen (z. B. mit jenen von Epilobium angustifolium in Russland, von Lithospermum officinale in Böhmen).

Guter (nicht bedufteter) Thee hat ein ganz eigenthümliches Aroma; sein mit heissem Wasser bereiteter Aufguss ist vollkommen klar, goldgelb, von schwach bitterem und zugleich etwas zusammenziehendem Geschmack.

Der Träger des Aromas ist ein besonderes, bisher nicht genauer untersuchtes ätherisches Oel von citronengelber Farbe. Grüner Thee gibt davon ca. 0,8, schwarzer 0,6% *(Mulder)*. Der schwach bittere Geschmack ist vom Coffeïn (Theïn) bedingt, welches nach den Sorten in sehr wechselnden Mengen im Thee vorkommt.

Weyrich (1873) fand in 23 Sorten einen Coffeïngehalt von 1,36—3,09, *Claus* (1862) in 13 in Russland importirten Sorten einen solchen von 1,03—3,49%, und zwar waren die schlechtesten Sorten am reichsten daran (Ziegel-Thee 3,3—3,5%). Nach *Weyrich* nimmt der Coffeïngehalt beim grünen Thee mit der Güte der Sorte ab, beim schwarzen dagegen zu. *Paul* und *Cownley* (1887) erhielten aus 28 Theesorten 3,43 bis 4,96% des Alkaloids und fanden, dass der Preis der Theesorte in keinem Verhältnisse zu dem Coffeïngehalt derselben stehe. Der Handelswerth des Thees hängt hauptsächlich von seinem Aroma, dem Geschmack etc. ab.

Th. J. Mays (1886) und ebenso *J. Lauder Brunton* und *Th. Cash* (1888) halten Theïn und Coffeïn nicht für physiologisch identisch. Nach den Letzteren erzeugt Theïn eine stärkere Muskelstarre, nach *Mays* beeinträchtigt es vorzüglich die sensible Sphäre und soll seine letale Dose grösser sein, als jene des Coffeïns.

Im Extracte der Theeblätter fand *A. Kossel* (1888) eine neue als Theophyllin bezeichnete Base, welche in der Zusammensetzung mit Theobromin übereinstimmt (Dimethylxanthin), sich aber davon unterscheidet durch weit grössere Löslichkeit in Wasser und Alkohol, leichte Löslichkeit in ammoniakhaltigem Wasser und einem bei 264° liegenden Schmelzpunkt (Theobromin sublimirt bei 290°, ohne zu schmelzen).

Den zusammenziehenden Geschmack des Aufgusses erklärt ein reichlicher Gehalt an Gerbsäure (nach *Rochleder* Galläpfelgerbsäure, neben einer verwandten, als Boheasäure bezeichneten Substanz). Nach *Mulder* enthält der grüne Thee fast 18, schwarzer Thee nahezu 13% Gerbstoff; *Weyrich* gibt den Gehalt an Gerbsäure (sammt Boheasäure) mit 9,4—12,7% an.

Der Wassergehalt des Thees dürfte durchschnittlich 8% betragen, der durchschnittliche Aschengehalt ist nach *Wigner* (1875) 5,78% (ca. $^1/_8$ davon Kali, $^1/_8$ bis $^1/_4$ Phosphorsäure, *Weyrich*). Die Menge der in den wässerigen Auszug übergehenden Bestandtheile kann bei gutem Thee durchschnittlich auf 33% (des lufttrockenen Thees) geschätzt werden, worin sich ca. 1,35% Coffeïn, 9,5% sonstige Stickstoffverbindungen, $11^1/_2$% Gerbsäure, 7,15% sonstige stickstofffreie Substanzen und $3^1/_2$% Aschenbestandtheile befinden *(König)*.

Bezüglich der Wirkung und Anwendung des Thees gilt im Wesentlichen das bei Kaffee (pag. 682) angeführte. Seine Benützung als Genussmittel, obwohl in stetiger Zunahme begriffen, steht bei uns jener des Kaffees weit nach. Seine medicinische Anwendung, am ehesten noch bei Vergiftungen mit narcotischen und brechenerregenden Substanzen und da am zweckmässigsten im Decoct (1—2 Theel. oder 2,0—5,0 auf 100,0 Col.) ist eine untergeordnete.

Der Gebrauch des Thees als Genussmittel in Europa ist erst seit dem 18. Jahrhundert ein ausgedehnterer. 1638 gelangte der erste Thee aus der Mongolei nach Russland, 1660 kam er als Handelsartikel zuerst nach Holland; anfangs des 18. Jahrhunderts war das Theetrinken in England und Holland schon sehr verbreitet.

Semen Coffeae, Kaffee, Kaffeebohnen, die bekannten Samen von Coffea Arabica L., einem kleinen Baume oder Strauche aus der Familie der Rubiaceen, ursprünglich einheimisch im südlichen Abyssinien und den daran grenzenden Gallaländern Kaffa und Enarea, durch Cultur über fast alle tropischen Gegenden verbreitet.

Der Kaffeebaum trägt kleinen Kirschen gleichende, anfangs grüne, zuletzt violette Steinbeeren, deren Fruchtfleisch ein 2fächeriges pergamentartiges Samengehäuse umschliesst mit 2 planconvexen, eirunden, an der Innenseite mit einer gebogenen rinnenförmigen Vertiefung versehenen, der Hauptmasse nach aus einem hornartigen Endosperm bestehenden Samen. Diese werden nach verschiedenen Methoden von dem Frucht- und Samengehäuse befreit und getrocknet, haben dann je nach den Productionsländern, der Einsammlung, Gewinnung, Cultur etc. verschiedene Grösse und Farbe, welche letztere im Allgemeinen grünlich, bläulichgrün oder bräunlichgelb ist. Vorzüglich nach den Productionsländern werden sehr zahlreiche Sorten unterschieden. Als der beste gilt der Mocca-Kaffee aus Arabien, der jedoch nicht zu uns gelangt. Von den bei uns verkauften Sorten sind im Allgemeinen die besten der Manila-, Java- und Ceylon-Kaffee.

Der rohe Kaffee ist fast geruchlos, schmeckt etwas herbe und einigermassen an Bohnen erinnernd. Sein Gehalt an Coffeïn, welches sich auch im Fruchtgehäuse und in den Blättern des Kaffeebaumes (s. w. u.) findet, schwankt je nach den Sorten zwischen 0,6—2,0% *(Weyrich)* und dürfte im Mittel 1% betragen. *(B. H. Paul* und *A. J. Cownley* (1887) fanden in 4 Sorten aus drei verschiedenen Welttheilen 1,1—1,28%). Er enthält ferner einen besonderen Gerbstoff, die Kaffeegerbsäure, welche nach *Rochleder* sich durch Kalilauge in Zucker und Kaffeesäure spalten lässt; letztere geht durch Sauerstoffaufnahme in Viridinsäure über. Die Menge der Gerbsäure (einschliesslich der Kaffee- und Viridinsäure) schwankt zwischen 19—23% *(Levesie)*. Von sonstigen Bestandtheilen sind anzuführen: 15—22% fettes Oel, 8% Zucker, 10% Proteïnstoffe, 12% Wasser und 4—5% Asche, davon mehr als die Hälfte Kali und ca. $^1/_7$ Phosphorsäure.

Bekanntlich wird der Kaffee ganz allgemein geröstet genossen. Nirgends findet sich eine Angabe, welche sich auf den Genuss der ungerösteten Kaffeebohnen beziehen würde. Bei den Gallavölkern zerstampft man den gerösteten Kaffee und macht daraus mit Fett eine Masse, welche besonders auf Reisen als kräftigende Nahrung genossen wird. Sonst wird der geröstete Kaffee allgemein im Aufguss oder Decoct genommen, und zwar, wie im Oriente, ohne jeden Zusatz, oder, wie bei uns, mit Zucker, häufig auch mit Milch, Rum etc. versetzt, ganz abgesehen von den verschiedenen sog. Kaffee-Surrogaten.

Durch das Rösten werden die Samen qualitativ und quantitativ in ihren Bestandtheilen verändert. Sie schwellen unter Verlust von ca. 8% Wasser und 9% organischer Substanz *(König)* an, wobei sich auf Kosten der organischen Bestandtheile empyreumatische Producte bilden, welche man mit den Namen empyreumatisches Kaffeeöl oder Coffeon bezeichnet. Näher chemisch untersucht ist dieses nicht; es bedingt das angenehme, beim Brennen des Kaffees weithin sich bemerkbar machende Aroma. *König* erhielt davon 0,117%; das meiste und angenehmste Aroma bildet sich nach ihm durch Rösten bei ca. 200° C., wenn die Bohnen lichtbraun erscheinen. Der ganze oder nahezu der ganze Zucker und ein Theil des Zellstoffes werden in Caramel verwandelt, welcher die braune Farbe der gerösteten Bohnen, sowie des aus ihnen bereiteten Aufgusses und Decocts veranlasst. Auch das Coffeïn geht beim Rösten zum Theil verloren, und zwar ohne Zweifel beim starken Rösten mehr als bei schwachem (*Zenneck* fand in rohen Bohnen 0,75, in gerösteten nur 0,42% davon), doch soll nach *Aubert* dasselbe aus stärker gebranntem Kaffee durch heisses Wasser leichter extrahirt werden, als aus schwächer gerösteten, so dass der Aufguss aus ersterem thatsächlich mehr Coffeïn enthält, als jener aus dem schwach gebrannten Kaffee.

Die regelrecht gebrannten Samen enthalten also hauptsächlich: Coffeïn, Caramel, fettes und empyreumatisches Oel, etwas Gerbstoff und Aschenbestandtheile. An heisses Wasser geben sie durchschnittlich 25,5% lösliche Substanzen ab *(König)*, darunter Coffeïn (1,74), Oel (5,18), stickstofffreie Extractivstoffe (14,52) und Aschenbestandtheile (4,06, mit 2,40 Kali). In einer Portion Kaffee aus 15,0 auf 150,0—200,0 Colat. geniessen wir demnach nahezu 4,0 in Lösung übergegangener Kaffeebestandtheile, darunter 0,26 Coffeïn, 0,78 Oel, 2,17 stickstofffreie Extractivstoffe und 0,61 Aschenbestandtheile (mit 0,36 Kali).

Für die Wirkung des in gewöhnlicher Weise als Infusum oder Decoctum genossenen Kaffees kommen hauptsächlich, ausser dem Coffeïn, das Coffeon und zum Theil auch die Gerbsäure in Betracht. An den bekannten Erscheinungen einer angenehmen Erregung der psychischen Functionen und der Herzthätigkeit ist neben dem

Coffeïn ganz besonders das Coffeon betheiligt, dem man auch die häufig Schlaflosigkeit bedingende, sowie die Darmperistaltik anregende Wirkung des schwarzen Kaffees zuschreibt.

Dem Coffeon analoge empyreumatische Producte sind auch Ursache der excitirenden Wirkung der unzähligen, aus den verschiedensten, zum Theil ganz sonderbaren, gewöhnlich an Zucker, Amylum oder Zellstoff reichen Pflanzentheilen (Feigen, Johannisbrod, Birnen, Pflaumen, Gerste, Cichorie, Zuckerrübe, Dattelkerne, Elfenbeinnüsse etc.) fabricirten sog. Kaffee-Surrogate.

Dass die Kalisalze des gewöhnlichen Kaffee-Aufgusses, wie *Aubert* annehmen zu müssen glaubte, bei der Wirkung desselben irgend eine bemerkenswerthe Rolle spielen, ist nach den oben angegebenen Mengenverhältnissen kaum anzunehmen.

Sehr starker schwarzer Kaffee kann bei daran Ungewohnten mehr oder weniger ausgesprochene Intoxicationserscheinungen veranlassen: starke Pulsbeschleunigung, Herzklopfen, Congestionen nach dem Kopfe, Schwindel, Zittern und selbst Zucken der Gliedmassen, Angstgefühl und heftige Athemnoth, grosse Aufregung und Unruhe, Gedankenflucht, allenfalls auch überdies Brechneigung oder Erbrechen und heftigen Durchfall (wie in dem von *Curshmann* 1873 mitgetheilten Falle, bei einer Frau, die als Abortivum eine sehr starke Kaffee-Abkochung genommen hatte) und bei habituellem Gebrauch von starkem Kaffee werden mitunter Störungen der Verdauungsthätigkeit, häufig von Neigung zur Stuhlverstopfung begleitet, und nervöse Ueberreizung beobachtet.

F. Mendel (1889) beobachtete bei der Arbeiterbevölkerung Essens, zumal unter den Frauen, als Folgen des anhaltenden Kaffeemissbrauches: Schwächegefühl, Unlust zur Arbeit, deprimirte Gemüthsstimmung, Zittern der Hände, kleinen, beschleunigten, unregelmässigen Puls, schwachen Herzstoss, nicht selten Angstgefühl, permanente oder anfallsweise auftretende Herzpalpationen bei jeder geistigen Erregung oder körperlichen Anstrengung, dyspeptische Störungen, manchmal Cardialgien.

Die Frage nach dem Einflusse des Kaffees auf den Stoffwechsel ist nicht entschieden. Die von vielen Seiten verfochtene Ansicht von seiner stoffwechselverlangsamenden Wirkung findet auch in den neuesten Untersuchungen (von *D. A. Fort, Fubimi-Ottolenghi, A. R. Guimarais* 1883 keine Stütze.

Die Hauptbedeutung des Kaffees beruht auf seiner diätetischen Anwendung, in seiner Benützung als ein in grösster Ausdehnung täglich gebrauchtes Genussmittel. Als solches gelangte er zu Anfang des 17. Jahrhunderts durch Vermittlung der Venetianer und Genuesen zuerst aus dem Oriente nach dem europäischen Abendlande (Erstes Kaffeehaus in London 1652, in Wien 1683). Sein Gebrauch verbreitete sich hier, trotz mannigfacher Hindernisse, Verbote und Beschränkungen sehr rasch. Jetzt noch ist der Kaffeeconsum in allgemeiner Zunahme begriffen. In Oesterreich-Ungarn hat derselbe in den letzten 50 Jahren um etwa das 5fache zugenommen. Die Gesammtproduction der Erde an Kaffee kann man auf $7^1/_2$ Millionen Centner veranschlagen.

In therapeutischer Beziehung ist seine Anwendung (Infus. aus dem gerösteten Samen: 10,0—30,0 auf 100,0 Col.) als vorzügliches Excitans bei Coma und Sopor überhaupt, besonders aber bei acuten Intoxicationen mit narcotischen Substanzen (zumal Opium und dessen Alkaloiden), mit Alkohol und irrespirablen Gasen hervorzuheben. Auch gegen Cephalalgien (hier auch die ungerösteten zerstossenen Bohnen in Abkochung oder als Schütteltrank) wie Coffeïn und bei übermässigem Erbrechen wird er nicht selten mit Vortheil benützt. Sonst ist noch erwähnenswerth seine Anwendung als Volksmittel bei Durchfällen und in manchen Gegenden gegen Wechselfieber.

Extern hat man den gepulverten gebrannten Kaffee wegen seiner empyreumatischen Bestandtheile zum improvisirten antiseptischen Wundverbande im Felde (messerrückendick auf die Wunde applicirt und mit etwas Mull bedeckt, *Oppler* 1885; nur bei oberflächlichen, nicht bei tiefen Wunden, *J. Heim* 1887) empfohlen.

Die Blätter des Kaffeebaumes, Folia Coffeae, neben reichlichem Gerbstoff bis $1^1/_4\%$ Coffeïn führend, geben in schwach geröstetem Zustande, als „Kaffeethee", ein ganz treffliches Surrogat des chinesischen Thees.

Herba Maté, Maté, Paraguaythee. Die schwach gerösteten und gröblich zerkleinerten Blätter und jüngeren Zweige von Ilex Paraguayensis St. Hil. und anderen süd-amerikanischen Ilex-Arten, Sträuchern oder kleinen Bäumen aus der Familie der Aquifoliaceen. Man gewinnt den Maté hauptsächlich im Gebiete des Paraguay und Parana. Seine Herstellung ist zumeist eine höchst primitive, indem man die abgeschnittenen beblätterten Zweige auf eigenen Gestellen schwach röstet und sodann zu einem gröblichen Pulver zerstösst. Der geschätzteste Maté ist der in Paraguay gewonnene; viel davon liefert auch Brasilien, besonders die Provinz Parana.

Die Blätter von Ilex Paraguayensis sind eiförmig oder eiförmig-länglich, an 8—10 Cm. lang, an dem etwas umgerollten Rande ziemlich entfernt kerbig gesägt,

an der stumpfen Spitze ausgerandet, kahl, steif, lederartig, 1nervig, mit entfernten, unter wenig spitzen Winkeln entspringenden schlingläufigen Secundärnerven. Der gegenwärtig zu uns häufiger gelangende, aus Parana stammende und billig verkaufte Maté hat die Speciesform, besteht der Hauptsache nach aus grob zertrümmerten Blättern mit beigemengten Zweigfragmenten. Das Ganze hat eine bald heller, bald dunkler grüne Farbe, einen eigenthümlichen aromatischen, zugleich ausgesprochen loheartigen Geruch und vorwiegend herben, etwas bitteren Geschmack. Sonst stellt der Maté ein gröbliches, von Zweigfragmenten durchsetztes Blattpulver von meist bräunlichgrüner Farbe dar.

Als wichtigste Bestandtheile enthält er auch Coffeïn und Gerbstoff. Von ersterem fand *Robbins* (1878) in 7 Proben 0,2—1,6%, von letzterem 10—16%. Die Menge der in Wasser löslichen Bestandtheile beträgt nach *Strauch* fast 38%. Der Gerbstoff ist nach ihm Kaffeegerbsäure (fast 21%).

Der wässerige Aufguss des Maté ist bräunlichgelb und schmeckt, wegen eines stark hervortretenden brenzlichen Beigeschmackes, weniger angenehm als chinesischer Thee, aber sonst wie dieser etwas bitter und herbe. Mit Zucker- und Milchzusatz lässt sich der brenzliche Geschmack ziemlich decken. Seine Wirkung ist eine dem chinesischen Thee analoge. In einem grossen Theile von Süd-Amerika wird der Maté (Yerba) auch in der That und zum Theil seit den ältesten Zeiten als tägliches unentbehrlichos Genussmittel gebraucht, und zwar gleich dem chinesischen Thee im Aufguss. Den jährlichen Verbrauch in Süd-Amerika schätzt Freiherr *v. Bibra* auf 15 Millionen Pfund, die Zahl der Matétrinker auf 10 Millionen.

Smith hat (1871) auch in den Blättern des in den südlichen Unionstaaten Nord-Amerikas wachsenden Ilex Cassine Willd. (J. Dahoon *Walt.*), welche von Indianern als Genuss- und Arzneimittel verwendet werden, Coffeïn (ca. 0,12%) nachgewiesen.

244. Guarana, Pasta Guarana, Guarana. Ph. A. Dieses Mittel wird in Süd-Amerika aus den haselnussgrossen eiförmigen Samen von Paullinia sorbilis Mart., einem zu den Sapindaceen gehörenden Kletterstrauche Brasiliens, bereitet, indem man dieselben, nach vorherigem schwachen Rösten, zerstösst und aus dem so erhaltenen gröblichen Mehle unter Wasserzusatz einen Teig anmacht, den man dann in walzenrunde Formen bringt und schliesslich an der Sonne oder bei gelindem Feuer trocknet.

Es kommt daher im Handel in wurstähnlichen, ca. 2 Dm. langen, 4—5 Cm. dicken, schweren, fast steinharten Stücken vor, welche an der Oberfläche dunkel-rothbraun, auf der unebenen Bruchfläche bald gleichmässig röthlichbraun, bald durch eingesprengte weissliche Körner marmorirt sind. Das hellröthliche Pulver ist fast geruchlos; es schmeckt bitterlich, einigermassen an Cacao erinnernd und daneben schwach zusammenziehend. Unter dem Mikroskop erscheint das Pulver zusammengesetzt aus vollkommen isolirten oder noch zu mehreren zusammenhängenden, im Allgemeinen rundlichen oder gerundet-polyedrischen Parenchymzellen mit etwas aufgequollenen farblosen Wänden, welche als Inhalt sehr kleine, regelmässig, meist zu 2—3 zusammengesetzte Stärkekörner, zum grossen Theile in mehr oder weniger aufgequollenem Zustande, in eine blassröthliche, auf Gerbstoff reagirende Masse eingelagert führen. Neben wohlerhaltenen Zellen und Zellencomplexen kommen auch zertrümmerte Zellen, isolirte und zu Klumpen geballte Stärkekörnchen der beschriebenen Art, hin und wieder auch vereinzelte oder aggregirte Steinzellen und Gruppen sehr kleiner prismatischer Krystalle (Coffeïn?) vor.

Als wichtigsten Bestandtheil enthält die Guarana 3,5—6,5% (*J. B. Nagelvoort* 1888) Coffeïn, nach *Peckoldt* ausserdem fettes Oel (nahezu 3%), Harz, Farbstoff, Gerbstoff (ca. 6%), etwas Saponin (?) etc. Ihr Aschengehalt beträgt 1,3 –2% (*Kremel* 1888).

Die Guarana ist für die niedere Bevölkerung eines grossen Theiles von Südamerika ein unentbehrliches Genussmittel, in ähnlicher Weise wie anderwärts die übrigen coffeïnhaltigen Mittel und wie Coca. Sie wurde im 5. und 6. Decennium dieses Jahrhunderts von Paris aus als Adstringens (bei Diarrhoeen, Dysenterie etc.) und besonders als Mittel gegen Hemicranie empfohlen. Intern zu 0,5—3,0 p. d. (bis 10,0 p. die) in Pulvern, Pillen, Pastillen.

Semen Colae, Kolasamen, Gurunüsse, die Samen von Sterculia acuminata Beauv. (Cola acuminata Rob. Brown), einem schönen Baume aus der Familie der Sterculiaceen an der Westküste Afrikas vom 10° n. Br. bis 5° s. Br. und von da bis etwa 800 Kilometer landeinwärts. Sie bestehen wesentlich aus den ca. 3—5 Cm. langen, eirunden oder länglichen, aussen matt rothbraunen, im Innern hellzimmtbraunen geruchlosen, etwas herbe und bitterlich schmeckenden Cotyledonen und enthalten nach *Heckel* und *Schlagdenhauffen* (1882) nicht nur über 2% Coffein, sondern auch geringe Mengen von Theobromin neben Gerbstoff, Kolaroth, Zucker, Amylum (fast 34%, nach *Attfield* 42%), Gummi, Proteïnstoffen (fast 7%), Fett (ca. $^1/_2$%) etc. Das Coffeïn soll nicht an eine Säure gebunden sein, der Gerbstoff mit der Kaffeegerbsäure übereinstimmen.

Die Kola ist eines der wichtigsten Handelsobjecte von der Westküste (besonders von Sierra Leone) nach dem Innern Flachsudans bis in die Region der Nilquellenseen, wo im Lande der menschenfressenden Mombuttu *Schweinfurth* (Im Herzen von Afrika. 1874, II) ihren Gebrauch vorfand. Sie spielt im Leben der Sudanesen eine hochwichtige Rolle, eine gleiche, wie bei uns Kaffee und Thee, wie Coca bei den Peruanern, wie Betel bei den Malayen etc. Sie ist ein tägliches unentbehrliches Genussmittel, wird gekaut und verschluckt. Ihr Gebrauch soll die Verdauung fördern, Mühen und Strapazen, besonders auf Reisen, leichter ertragen lassen und Schlaflosigkeit erzeugen. Man hat sie in neuester Zeit (von Frankreich aus) als Cardiacum und Diureticum, sowie bei Dyspepsien und chronischen Diarrhoeen empfohlen, und zwar geröstet (wie Kaffee) im Infus., in Form einer Tinctur, eines Weines, eines alkoholischen Extractes etc.

245. Folia Belladonnae, Tollkirschenblätter Ph. A. et Germ. und **Radix Belladonnae,** Tollkirschenwurzel Ph. A. Die von der wildwachsenden blühenden Pflanze gesammelten Blätter, bezw. die Wurzel von Atropa Belladonna L., einer bekannten, in Gebirgswäldern wachsenden ausdauernden Giftpflanze aus der Familie der Solanaceen.

1. Folia Belladonnae sind eiförmig, elliptisch oder eiförmig-länglich, in einen kurzen Blattstiel keilförmig verschmälert, bis 3 Dm. lang, ganzrandig, dünn, weich, trübgrün, mit starkem Primär- und unter wenig spitzen Winkeln entspringenden schlingenbildenden Secundärnerven. An grösseren älteren Blättern spärlich und besonders nur auf die Nerven beschränkt, reichlicher an jungen Blättern kommen ziemlich lange, einfache, mehrzellige, dünnwandige Haare und dazwischen eingestreut kleine, gestielte, keulenförmige, mehrzellige Drüsen vor. Unter der Lupe bemerkt man an beiden Blattflächen sehr kleine punktförmige weissliche Höcker, veranlasst durch im Blattgewebe eingelagerte, mit winzigen Kalkoxalatkryställchen (Krystallsand) dicht gefüllte Zellen. Die frischen Blätter besitzen einen schwach narcotischen Geruch, der sich durch das Trocknen verliert; sie schmecken etwas bitter und scharf. Ihr Vorrath in den Apotheken ist alljährlich zu erneuern.

2. Radix Belladonnae. Die von der blühenden und fruchttragenden Pflanze gesammelte und getrocknete Wurzel nicht zu alter Pflanzen ist frisch fleischig. Im Handel findet sie sich häufig der Länge nach gespalten und bildet an 1 Dm. lange, bis 2 Cm. dicke, aussen aschgraue, im Innern weisse oder weissliche, mehlige, beim Brechen stäubende (nicht holzige), geruchlose Stücke von anfangs süsslichem, dann bitterem und etwas scharfem Geschmack. Der Querschnitt ist fast gleichmässig graulichweiss ohne deutlich wahrnehmbare radiale Streifung, an etwas stärkeren Stücken mit aussen ringförmig angeordneten, nach einwärts zu zerstreuten gelblichen porösen Holzbündeln. Die Parenchymzellen sind strotzend gefüllt mit componirtem Amylum (daher der Querschnitt, mit Jodlösung befeuchtet, eine schwarzblaue Farbe annimmt), zahlreiche dünnwandige Schläuche mit Krystallpulver von Kalkoxalat. Der Vorrath an Rad. Bellad. in den Apotheken ist jährlich zu erneuern.

Als hauptsächlichsten wirksamen Bestandtheil enthalten die Blätter, die Wurzel und die anderen Theile der Tollkirsche nicht, wie bisher angenommen wurde, das Alkaloid Atropin, sondern das ihm isomere Alkaloid Hyoscyamin ($C_{17}H_{23}NO_3$). Das bei der Darstellung der Alkaloide aus Atropa Belladonna erhaltene Atropin entsteht im Wesentlichen erst hierbei durch moleculare Umlagerung von Hyoscyamin. Nur in 1jähriger Belladonnawurzel scheint Atropin neben Hyoscyamin präformirt vorzukommen *(E. Schmidt).*

Nach den neuesten Untersuchungen ist Hyoscyamin (1833 von *Geiger* und *Hesse* zuerst dargestellt) das gemeinsame Alkaloid der Tollkirsche, des Bilsenkrautes und des Stechapfels, verschiedener Scopolia-Arten, wahrscheinlich auch der mediterranen Mandragora-Arten und vielleicht noch anderer Solanaceen. Auch aus den Blättern von Duboisia myoporoïdes R. Brown, einer australischen Scrophulariacee oder Solanacee wurde Hyoscyamin (Duboisin) erhalten. In der *Schering*'schen Fabrik in Berlin wurde die interessante Beobachtung gemacht, dass man bei der Verarbeitung der Belladonnawurzel umso mehr Hyoscyamin und umso weniger Atropin erhielt, je sorgfältiger man arbeitete, ja dass man aus einer correct behandelten und sorgfältig extrahirten Belladonnawurzel nur Hyoscyamin und gar kein Atropin erhielt (*W. Will* 1888).

Das Hyoscyamin krystallisirt (schwerer als Atropin) in farblosen seideglänzenden, bei 108,5° C. schmelzenden Nadeln, welche sich in Wasser und verd. Alkohol leichter lösen als Atropin, in Aether und Chloroform leicht löslich sind.

Das Atropin erhält man in langen Prismen oder in Nadeln, welche bei 115 bis 115,5° C. schmelzen, in kaltem Wasser nur wenig, etwas besser in kochendem Wasser, sehr leicht in Alkohol, Chloroform und Amylalkohol, weniger in Aether und Benzol (1 : 50) löslich sind. Es ist eine starke Base, welche mit Säuren in Wasser und Weingeist, nicht in Aether lösliche Salze bildet, von denen das schwefelsaure das bekannteste und allein officinelle ist.

Durch Erhitzen mit Salzsäure etc. wird das Atropin sowohl wie das Hyoscyamin in die krystallisirbare Base Tropin ($C_8H_{15}NO$) und Tropasäure ($C_9H_{10}O_3$) gespalten, welche letztere zum Theil durch Abspaltung von Wasser in Atropa- und Isatropasäure (pag. 665) übergeht.

Aus den Spaltungsproducten lässt sich künstlich Atropin darstellen (*Ladenburg*), sowie aus Hyoscyamin (s. o.), wenn dieses durch längere Zeit auf 110° C. erhitzt wird. Ebenso bildet sich Atropin bei mehrstündigem Stehen einer alkoholischen, mit etwas Natronlauge versetzten Hyoscyaminlösung (*E. Schmidt* 1887).

Das Atropin (und Hyoscyamin) kann als Tropin angesehen werden, in welchem das eine noch vertretbare Wasserstoffatom durch den Rest der Tropasäure ersetzt ist (*Buchheim*). Durch analoge Einführung anderer (aromatischer) Säuren lässt sich eine ganze Reihe basischer Verbindungen, Tropeïne (*Ladenburg* 1879), herstellen.

Ueber den Gehalt der verschiedenen, speciell der offic. Theile der Belladonnapflanze an Hyoscyamin, resp. über die Ausbeute an Atropin liegen zahlreiche Angaben vor. Zur Orientirung sind im Nachfolgenden einige mitgetheilt.

Günther (1869) erhielt in Percenten der Trockensubstanz an Atropin aus den Samen 0,4, aus reifen Früchten 0,82, aus unreifen Früchten 0.96, aus den Blättern 0,84, aus der Wurzel 0,21 und aus dem Stengel 0,15%, *A. Kremel* aus Blättern 0,3, aus der Wurzel 0,6—0,65%.

Die Ausbeute an Atropin aus den Blättern ist selbstverständlich vielen Schwankungen unterworfen, welche von der Vegetationsperiode, den klimatischen, Boden- und anderen Verhältnissen abhängig sind. *Schoonbrodt* (1869) erhielt davon aus frischen Juniblättern 0,212%. *Lefort* (1872) untersuchte die Blätter wildgewachsener und cultivirter Pflanzen (aus der Gegend von Paris) vor und zur Zeit der Blüthe und fand, dass die Cultur keinen Einfluss übt auf den Alkaloidgehalt, und dass die jüngeren Blätter daran minder reich sind, als die zur Blüthezeit gesammelten, welche 0,44—0,48% Atropin gaben. *Dragendorff* bestimmte (1874) durch Titriren den Alkaloidgehalt der Blätter mit 0,6—0,7%. Nach *v. Schroff* sind dieselben im Juli, wenn die Pflanze bereits Früchte (neben Blüthen) trägt, wirksamer, als in jeder anderen Vegetationsperiode. *Gerrard* (1881) erhielt aus cultivirten 0,4, aus wildgewachsenen 0,58% Atropin. Den grössten Atropingehalt fand er in den Blättern, den geringsten im Stengel.

Aehnlichen Schwankungen ist der Alkaloidgehalt der Wurzel unterworfen. Von Manchen wird diese für wirksamer als die Blätter gehalten. Nach *v. Schroff* ist die im Juli gesammelte Wurzel doppelt so wirksam, als die im März oder October gegrabene. *Procter* erhielt aus in Nord-Amerika cultivirten Octoberwurzeln 0,3%, *Gerrard* aus wildgewachsenen 0,45, aus cultivirten 0,35% Atropin. *Dragendorff* fand durch Titriren 0,4% und *Lefort* in 2—3jährigen Wurzeln nahe an 0,5, in 7—8jährigen nur höchstens 0,3% des Alkaloids. Nach den Resultaten des letztgenannten Autors nimmt der Alkaloidgehalt mit dem Alter der Wurzel ab, was erklärlich ist, wenn man überlegt, dass mit dem Alter die verholzenden Theile auf Kosten des allein die wirksamen Bestandtheile enthaltenden dünnwandigen Gewebes zunehmen, weshalb zu medicinischen Zwecken nur die weniger umfangreichen, im frischen Zustande fleischigen Wurzeln und Wurzeläste, nach Beseitigung der älteren verholzten Theile, genommen werden sollen. *Budde* (1882) schliesst

aus Versuchen, dass die stärkmehlreiche Wurzel reicher an Atropin ist, als die stärkmehlfreie (Frühlingswurzel).

Als Belladonnin wurde ein aus der Belladonnawurzel dargestelltes amorphes Alkaloid bezeichnet, welches nach *Hübschmann* eine harzartige Masse darstellt von etwas bitterem und brennend-scharfem Geschmack. *Ladenburg* und *Roth* erhielten es krystallinisch (1884); nach *Merling* (1884) liefert es durch Spaltung Tropin und eine noch nicht genügend studirte Säure. Das käufliche Belladonnin scheint ein Gemenge von nicht krystallisirbaren Basen der Tollkirsche mit wechselnden Mengen von Tropin, Oxytropin, Atropin und vielleicht auch Hyoscyamin zu sein *(E. Schmidt)*.

In allen Theilen der Tollkirsche findet sich ferner ein durch grosse Beständigkeit und starke Fluorescenz ausgezeichneter krystallisirbarer Schillerstoff (Chrysatropasäure, *Kunze*): in der Wurzel ist ein rother Farbstoff (Atrosin), in den Blättern Asparagin gefunden worden.

Das Atropin kann ausser von Schleimhäuten, Wundflächen und vom Unterhautzellgewebe auch von der unverletzten äusseren Haut zur Resorption gelangen. Es wird unverändert hauptsächlich im Harn eliminirt.

Dragendorff und *Koppe* (1866) haben den Uebergang des Giftes in den Harn bei Thieren nachgewiesen; die mydriatische Wirkung des Harnes in Vergiftungsfällen bei Menschen ist wiederholt constatirt worden. Die Ausscheidung scheint ziemlich rasch zu erfolgen, so dass man nur in den ersten Stunden nach der Einführung des Giftes, dann aber auch ziemlich sicher, hoffen darf, dasselbe nachzuweisen. Bei mit Atropin vergifteten Kaninchen konnten die genannten Autoren dasselbe in den Fäces und im Blute nur in Spuren finden; im Gehirn, in der Leber und anderen Organen war es nach Massgabe ihres Blutgehaltes vorhanden. Längere Zeit mit Atropin gefütterte Kaninchen enthielten in ihrem Muskelfleische so viel von dem Gifte, dass es bequem quantitativ bestimmt werden konnte. Deshalb und weil nach Unterbindung der Nieren (bei Kaninchen) die Wirkung des Atropins nicht verstärkt wird, kann die Immunität gewisser Pflanzenfresser gegen dieses Gift (s. w. u.) nicht auf eine zu rasche Elimination desselben bezogen werden (*L. Hermann* 1874).

Die Wirkung der Tollkirsche ist wesentlich abhängig von ihrem Alkaloidgehalt. Zwischen dem Hyoscyamin oder dem ihm wesentlich gleich wirkenden Atropin einerseits und den Belladonnatheilen und deren Präparaten andererseits bestehen nur quantitative Wirkungsdifferenzen.

Nach *v. Schroff* verhält sich in dieser Beziehung das Atropin zu der in der günstigsten Periode gesammelten Wurzel wie 1 : 30, und zu den Blättern wie 1 : 60.

Mit dem Atropin, sowie mit Belladonnatheilen und ihren Präparaten sind überaus zahlreiche Versuche (zum Theil Selbstversuche) an Menschen (von *Lichtenfels* und *Fröhlich*, *v. Schroff* 1852 u. A.) und an Thieren (von *Bouchardat* und *Stuart Cooper* 1848, *v. Schroff*, *Koppe* 1866, *v. Bezold* und *Bloebaum* 1867, *Meuriot* 1868, *Fraser* 1869, *Böhm* 1871, *Rossbach* 1873, *Eckhard* 1877, *v. Anrep* 1880, *Harnack* 1882, *Albertoni* 1881 etc. etc.) angestellt worden.

Die charakteristische Wirkung des Atropins (und wenigstens der Qualität nach aller Tropeïne) betrifft verschiedene Theile des centralen Nervensystems, die zunächst erregt und dann gelähmt werden, sowie verschiedene periphere nervöse Apparate (am Auge, am Herzen, am Darme, Uterus, Blase, an den Drüsen), welche von vorneherein der Lähmung verfallen.

Beim Menschen treten nach kleineren Atropinmengen (0,001—0,005) gewöhnlich auf: Gefühl von Trockenheit und Kratzen im Munde und Schlunde, Pupillendilatation, zuweilen Kopfschmerz, Pulsbeschleunigung (nach vorausgegangener Pulsverlangsamung), erschwertes Schlingen, mitunter Uebelkeit und Brechneigung, trockene heisse Haut, Muskelschwäche, Unruhe, Aufregung, Bewegungstrieb.

v. Schroff beobachtete bei Menschen auf 0,005 Atropin intern nach 15 Minuten Kopfschmerz, nach 30 Minuten geringe Pupillenerweiterung, nach 40 Minuten trockene heisse Haut, Trockenheit des Mundes und Schlundes, sich zu starken Schlingbeschwerden steigernd, anfangs Abnahme, dann starke Zunahme der Pulsfrequenz, grosse Muskel-

schwäche, vorübergehendes Zittern der Glieder mit schwankendem trunkenem Gange, grosse Aufregung, Unruhe, hastige Bewegungen, Rauflust. Die 3 Tage dauernden Nachwirkungen bestanden in Mattigkeit, Unaufgelegtheit zur geistigen Arbeit und Anwandlung von Kältegefühl, besonders längs der Wirbelsäule. Appetit und Verdauung waren ungestört, die Harnabsonderung nicht auffallend vermehrt, trotz der Trockenheit der Haut.

Nach grossen Dosen treten Delirien auf (meist heiterer Natur, mit Lachlust, Schwatzhaftigkeit, Bewegungstrieb etc., zuweilen furibunde, die sich bis zu den heftigsten Ausbrüchen von Tobsucht und Raserei steigern) und Hallucinationen (besonders des Gesichtes, seltener des Gehöres), quälender Durst, beim Versuche zu trinken, wegen Unvermögen zu schlingen, allgemeine Krämpfe (Aehnlichkeit mit Hydrophobie); heisere Stimme, selbst Aphonie; Pupille maximal erweitert mit Aufhebung des Lichtreflexes, Weitsichtigkeit, Sehstörungen (Nebeligsehen, Diplopie, Verdunklung des Gesichtsfeldes, selbst völlige Blindheit); Puls ausserordentlich frequent, Respiration gewöhnlich gleichfalls beschleunigt, mühsam, stertorös; Gesicht geröthet, Conjunctiva injicirt; Unterleib oft aufgetrieben, Stuhlverhaltung, bisweilen Harndrang, Harnverhaltung, trockene scharlachrothe Haut, manchmal fibrilläre Zuckungen einzelner Muskeln, selbst clonische Krämpfe, besonders der Gesichtsmuskeln, Zähneknirschen. Zuletzt Sopor oder Coma mit Aufhebung des Bewusstseines und der Empfindung, Parese der Extremitätenmuskeln, Sinken der Körpertemperatur und der Frequenz des unregelmässig gewordenen Pulses, unwillkürlicher Abgang von Harn und Koth. In diesem Zustande kann nach 3—15stündiger (und auch längerer) Vergiftungsdauer (meist wohl asphyctisch) der Tod eintreten.

In manchen Fällen hat man im Verlaufe der Intoxication einen Wechsel von Delirien und Sopor beobachtet, in anderen trat, ohne Excitationsstadium, sehr rasch das soporöse Stadium ein.

Bei günstigem Verlaufe schwinden allmälig die bedrohlichen Erscheinungen, Athmung und Herzaction bessern sich und schliesslich erwacht der Vergiftete zum Bewusstsein. In der Regel läuft die Vergiftung in 12—24 Stunden ab; es bleiben dann noch einige Zeit (selbst mehrere Tage) Trockenheit im Munde und Schlunde, Mattigkeit und Abgeschlagenheit, zuweilen Kopfschmerzen, am längsten die Pupillendilatation zurück.

Vergiftungen mit Belladonna, ihren pharmaceutischen Präparaten und besonders, seit Verallgemeinerung der Anwendung von Atropin in der Augenheilkunde und dem damit vielfach getriebenen Missbrauch, mit diesem Alkaloid, kommen häufig vor, selten in verbrecherischer Absicht und als Selbstvergiftung (Atropin, Extractum Belladonnae, Infus. folior. Bellad.), meist zufällig als medicinale Vergiftung bei interner und externer Anwendung des Atropins, resp. seiner Salze, sowie der verschiedenen Theile und Präparate der Tollkirsche durch zu hohe, ärztlicherseits verordnete Dosen, durch Beimengung, resp. Verwechslung und irrthümliche Dispensation in der Apotheke (Folia Belladonnae gemischt mit Fol. Trifol. fibrini, Fol. Bellad. im Brustthee, Radix Bellad. statt und mit Radix Bardanae in Species lignorum, Atropin statt Extr. Bellad. im Suppositorium, statt Asa foetida in Pillen, Atropinsolutionen anstatt Lösungen von Morphin, Chinin etc.), durch zufälliges Einnehmen von Atropin-Collyrien, von Linimenten mit Bellad.-Extract, durch unerwünschte Resorption des Atropins von Schleimhäuten aus, besonders bei Anwendung von Collyrien (Uebergang des Giftes durch den Thränennasencanal in den Mund und Rachen) und von Wundflächen (bei Anwendung von Pflastern, Salben, Linimenten, Supposit. mit Extr. Bellad. etc.) und als ökonomische Vergiftung besonders bei Kindern (häufiger, zumal in manchen Gegenden, als in der Literatur berichtet ist) durch den Genuss der schönen, glänzend schwarzen, etwas niedergedrückt-kugeligen kirschgrossen Beeren mit violettrothem Saft von fade-süsslichem, hintennach etwas scharfem Geschmacke und zahlreichen rundlich nierenförmigen, etwas flachgedrückten, ca. $1^3/_4$ Mm. langen, an der Oberfläche fein-grubig-punktirten, graulichschwarzen oder schwärzlich-

braunen Samen, auch einigemale durch den Genuss des Fleisches (pag. 686) von Thieren (Kaninchen, Hasen, Vögeln etc.), welche Belladonnatheile gefressen hatten.

Vergiftungssymptome können schon durch 0,001 Atropinsulfat, schwere Vergiftungen durch 0,004—0,006 intern oder subcutan veranlasst werden. Die kleinste bisher beobachte letale Dosis bei einem Erwachsenen betrug 0,13, bei einem (3jähr.) Kinde 0,095 *(Falck)*; in anderen Fällen hatten Mengen von 0,12—0,5 nicht den Tod zur Folge. Vom Belladonnaextract waren in einem Falle ca. 4,0 tödtlich, in anderen Fällen folgte auf 0,5—1,0 eine schwere Vergiftung. Radix Bellad. soll zu 5,0 im Decoct als Clysma, bei Kindern der Genuss von 3—10 Stück Beeren tödtlich gewirkt haben, doch sind andererseits weit grössere Quantitäten der Früchte vertragen worden.

Bei manchen Personen, Gesunden und Kranken, kommt eine grosse Empfindlichkeit gegen Atropin vor, so dass schon, worauf bei der therapeutischen Anwendung desselben nicht genug zu achten ist, nach minimalen Gaben Intoxicationserscheinungen wahrgenommen werden. Kinder sollen es besser vertragen als Erwachsene *(Fuller)*, doch kommen auch hier Idiosyncrasien vor. So sah *Fleischmann* bei einem Kinde nach 2 Tropfen der Tinct. radicis Bellad. (intern) Mydriasis, Unruhe, Delirien etc. auftreten. Auch nach externer Application, so z. B. bei der Instillation von wenigen Tropfen einer Atropinlösung sind Vergiftungserscheinungen beobachtet worden.

Die Erkennung einer Vergiftung mit Atropin und atropinhaltigen Pflanzentheilen wird ermöglicht ausser durch die oben beschriebenen charakteristischen Erscheinungen, durch die chemische Nachweisung des Alkaloids im Harne, im Erbrochenen, im Magen- und Darminhalte, sowie in verschiedenen Organen (pag. 686), hauptsächlich aber durch die physiologische Prüfung des Harnes (Ansäuerung mit verdünnter Schwefelsäure, Eindampfen auf ein kleineres Volum, nach Zusatz von Ammoniak Ausschüttelung mit Chloroform, Verjagung des Chloroforms und Aufnahme des Rückstandes in etwas Wasser) auf seine mydriatische Wirkung am Katzen- oder auch am Menschenauge und am durch Muscarin in diastolischen Stillstand versetzten Froschherz, sowie in betreffenden Fällen durch das Auffinden von charakteristischen Pflanzentheilen (besonders der Samen und der Gewebsreste der Beeren) in den Ausleerungen, eventuell im Magen- und Darminhalte.

Für die Behandlung der Vergiftung kommen Emetica, die Magenpumpe und Ausspülung des Magens mit gerbstoffhaltigen Flüssigkeiten, eventuell auch Abführmittel zunächst in Betracht. Auch Thierkohle, zur Bindung des Alkaloids, wurde empfohlen *(Garrod)*. Zur weiteren symptomatischen Behandlung sind Kälte (in Form von Umschlägen und Begiessungen auf den Kopf, Essigclysmen, Analeptica, künstliche Respiration etc. in Anwendung zu bringen. Als pharmakologische Antidota hat man namentlich Morphin, dann Physostigmin und Pilocarpin subcutan, Chloralhydrat und Chloroforminhalationen empfohlen. Besonders dem erstgenannten Mittel hat man auf Grund von Beobachtungen an mit Atropin vergifteten Menschen und von Thierexperimenten von verschiedenen Seiten lebhaft das Wort geredet. Es kann in der That (gleich den Alcoholicis) durch Beseitigung der Hirnreizung Nutzen gewähren, das Physostigmin durch Abschwächung mancher Wirkungen des Atropins unter Umständen lebensrettend wirken, andererseits aber in etwas grösseren Dosen leicht gefährlich werden; mit Pilocarpin und Muscarin wird man kaum etwas Erhebliches ausrichten *(Husemann)*.

Eine weit geringere Empfindlichkeit gegen Atropin als der Mensch zeigen, soweit bisher bekannt, die Thiere und besonders Herbivoren zeichnen sich durch grosse Widerstandsfähigkeit aus.

Kaninchen wurden wochen-, selbst monatelang mit Folia Belladonnae gefüttert, denselben 0,3 Atropin subcutan beigebracht, ohne dass besondere Störungen auftraten, obwohl der Harn am Katzenauge geprüft, stark mydriatisch wirkte. Selbst 0,7 Atropin pro Kilogramm subcutan waren nicht tödtlich *(Falck)*. Carnivoren sind im Allgemeinen empfindlicher, obwohl auch hier noch die letale Dosis hoch ist (bei einem Hunde fast 0,2 pro Kilogramm subcutan nach *Falck*). Nach *Albertoni* ist bei jungen Thieren die Wirkung (wenigstens jene auf das Hirn) schwächer; sie nimmt mit dem Alter zu.

B. v. Anrep's (1880) Versuche an Hunden lehren, dass bei länger fortgesetzter Beibringung des Giftes eine gewisse Angewöhnung an dasselbe eintritt, so dass schliesslich Gaben vertragen werden, die für einen gewöhnlichen Hund absolut tödtlich wären. Jedoch gewöhnen sich nicht alle Organe gleichmässig an das Gift; gerade die im normalen Zustande auf dasselbe am stärksten reagirenden Organe, Pupille und Herzvagus, werden durch die chronische Atropinvergiftung am wenigsten in ihrer Empfindlichkeit gegen das Gift beeinflusst. Die Angewöhnung hat jedoch ihre Grenze, denn bei fortgesetzter Einführung grosser Dosen (0,08 pro Kilogramm) treten allgemein

Vergiftungserscheinungen auf, welche jedoch einen ganz anderen Charakter haben, als jene bei einer acuten Vergiftung von daran nicht gewöhnten Thieren. Es tritt zunehmende Apathie, Trübsinn, Mattigkeit, Schläfrigkeit, Appetitlosigkeit, zuweilen Erbrechen und in weiterer Folge hochgradige, rasch zunehmende Abmagerung und allgemeine Schwäche auf.

Die besonders bei Menschen in Vergiftungsfällen auftretenden cerebralen Erscheinungen lassen schliessen, dass Atropin zunächst erregend, später lähmend wirkt auf verschiedene Gebiete des Hirns, wobei es sich wohl um eine directe Einwirkung des Alkaloids auf die betreffenden Gewebsbestandtheile, nicht um den Einfluss von Veränderungen im Kreislauf handelt.

Bei Säugern sind die Erscheinungen psychischer Erregung in der Regel weniger ausgesprochen oder fehlen ganz; hauptsächlich treten Depressions- und Lähmungserscheinungen hervor, welche letztere auch bei Kaltblütern vorwiegen. Die zuweilen beobachteten Reflexkrämpfe sind nach *Harnack* durch Zersetzungsproducte bedingt, welche den zum Experimente benutzten Präparaten beigemengt waren.

P. Albertoni (1881) schliesst aus seinen Versuchen (an Affen und Hunden), dass Atropin die Erregbarkeit des Grosshirnes steigert und zugleich auf dasselbe erregend wirkt. *v. Bezold* leitet die Delirien ab von einer durch das Alkaloid erzeugten Lähmung bestimmter nervöser Hemmungscentren, wodurch die Controle des Willens und des Bewusstseins aufgehoben wird.

Bezüglich der Beeinflussung des Rückenmarkes, der motorischen und sensiblen Nerven sind die Angaben wenig befriedigend.

Wahrscheinlich wirkt es anfangs erhöhend, dann herabsetzend und lähmend auf die Reflexerregbarkeit. Man nimmt ferner an, dass Atropin die Erregbarkeit der sensiblen Nervenendigungen herabsetze, wofür allerdings Erfahrungen über die Anwendung der Belladonnapräparate und des Atropins bei verschiedenen schmerzhaften Affectionen bei Menschen sprechen. Die Erregbarkeit der peripheren Enden der motorischen Nerven wird, ohne vorausgehende Steigerung derselben, herabgesetzt, während die Substanz der quergestreiften Muskeln fast ungeändert bleibt *(v. Bezold* und *Bloebaum)*.

Zu den am constantesten hervortretenden, am häufigsten untersuchten und therapeutisch am meisten verwertheten Wirkungen des Atropins gehört jene auf das Auge.

Atropin wirkt pupillenerweiternd, Mydriasis erzeugend. Diese Wirkung erfolgt bei örtlicher Application ungleich stärker, schon nach minimalsten Mengen, und weit rascher als bei Allgemeinvergiftung und bleibt auf das betroffene Auge beschränkt, während bei letzterer beide Augen Pupillendilatation zeigen.

Der Beginn dieser Wirkung bei localer Application, ihre Intensität und Dauer sind, abgesehen von der Stärke und Quantität der angewendeten Atropinsolution, vom Alter und von individuellen Verhältnissen abhängig. Bei Anwendung starker Lösungen erfolgt der Eintritt der Wirkung schon nach wenigen Minuten, sie erreicht ihren Höhepunkt in 15—20 Minuten und dauert mehrere Tage.

Sehr empfindlich ist auch das Auge der Katze und des Hundes, weit weniger jenes des Kaninchens und anderer Herbivoren; bei Fröschen sieht man nur nach grossen Dosen die Wirkung eintreten und bei Vögeln fehlt sie (nach *Kieser* u. A.) ganz.

Sie ist bedingt (wie *Bernstein* und *Dogiel* 1866 zuerst gezeigt haben) durch Lähmung der Endigungen des Nervus oculomotorius in der Iris. Unmittelbare Reizung dieses Nerven, sowie Lichteindrücke, überhaupt reflectorische Reize, sind nicht im Stande, die maximal erweiterte Pupille zur Contraction zu bringen. Der Musculus sphincter Iridis selbst wird erst durch grosse Dosen gelähmt.

Die durch Muscarin, Nicotin und Pilocarpin bewirkte Pupillenverengerung wird durch Atropin vollständig behoben, die durch Physostigmin erzeugte dagegen nur theilweise; wohl aber vermag Physostigmin die atropinisirte Pupille wieder auf's Aeusserste zu verengen *(Harnack)*.

Dass es sich bei der durch Atropin erzeugten Mydriasis um eine örtliche, in der Iris selbst stattfindende Wirkung handelt, geht, abgesehen von den bereits oben hervor-

gehobenen Thatsachen, dass bei örtlicher Application des Mittels die Wirkung rascher, stärker und auf das vergiftete Auge beschränkt auftritt, namentlich daraus hervor, dass bei vorsichtiger Application des Mittels auf eine Stelle der Iris die Wirkung auf diese beschränkt erfolgt *(Fleming)* und dass sie selbst noch am ausgeschnittenen Froschauge hervorgerufen werden kann *(de Ruiter* u. A.). Letzteres stützt die Annahme *(v. Bezold* und *Bloebaum, L. Hermann)*, dass ein besonderes gangliöses Iriscentrum der Angriffspunkt für jene Wirkung des Atropins ist.

Die von einzelnen Autoren angenommene gleichzeitige Reizung des Sympathicus und des von ihm versorgten Muscul. dilatator pupillae ist zweifelhaft.

Auch die später der Mydriasis nachfolgende Lähmung der Accommodation ist durch Lähmung der Ciliarzweige des Nervus oculomotorius bedingt.

Die Angaben über die Beeinflussung des intraocularen Druckes durch Atropin sind nicht gleichlautend.

Während man früher dem Atropin eine den intraocularen Druck herabsetzende Wirkung zuschrieb, hat *Laqueur* gezeigt, dass dasselbe ein diesen erhöhendes Mittel sei, dessen Wirkung aber, so lange die die Circulation regulirenden Einrichtungen normal functioniren, nicht hervortritt, am glaucomatösen oder zu Glaucom disponirten Auge aber sich geradezu eine drucksteigernde Wirkung bemerkbar macht und *E. Graser's* und *Höltzke's* (1883) experimentelle Untersuchungen lehren, dass Erweiterung der Pupille eine Steigerung, Verengerung derselben eine Herabsetzung der Druckhöhe bewirke, dass Atropin in den gebräuchlichen mydriatischen Gaben den intraocularen Druck erhöhe. Dem entgegen gibt *F. Stocker* (1887) an, dass Atropin unter physiologischen Verhältnissen den intraocularen Druck langsam herabsetze.

Man schreibt dem Atropin bei seiner Anwendung auf das Auge auch eine antiphlogistische Wirkung zu.

Zeller (1876) sah bei seinen Versuchen an der Froschzunge unter dem Einflusse von Atropin eine Erweiterung der Arteriolen und Beschleunigung des Blutlaufes, in den Venen und Capillaren nur letzteres bei unverändertem Gefässlumen eintreten. Durch die Beschleunigung des Kreislaufes wird die Randstellung der weissen Blutzellen und deren Auswanderung verhindert. Auch hemmt das Mittel nach Maassgabe der Stärke der verwendeten Lösung die amöboiden Bewegungen der emigrirten Leucocyten.

Zuweilen werden bei Instillation einer Atropinlösung Erscheinungen einer örtlichen Reizung (Brennen, Röthung und Schwellung der Conjunctiva, Thränenfluss etc.) beobachtet. Zum Theil trägt wohl daran die Schuld ein nicht völlig correctes Präparat, zum Theil wahrscheinlich auch individuelle Disposition. Von einer solchen reizenden Einwirkung erklärt man auch die an Kaninchen *(Rossbach)*, zuweilen auch bei Menschen beobachtete, der Dilatation vorangehende geringfügige Contraction der Pupille. Eine länger dauernde Anwendung solcher reizender Lösungen kann endlich zur Entwicklung eines Conjunctivalkatarrhs führen. Eine lange Zeit fortgesetzte Anwendung von Atropininjectionen soll zu einer Art chronischer Atropinvergiftung *(v. Graefe)* führen, welche sich durch einen Zustand von Schwäche und Darniederliegen der Assimilation kund gibt und nach dem Aussetzen der Medication sich verliert.

Sehr charakteristisch ist ferner die Wirkung des Atropins auf das Herz, indem schon kleine Mengen lähmend wirken auf die Vagusendigungen in diesem Organ, daher die starke Pulsbeschleunigung, während grosse Dosen auch die muscolomotorischen Herzganglien und den Herzmuskel selbst lähmen *(v. Bezold* und *Bloebaum)*, daher die schliessliche Verlangsamung und Schwächung der Herzaction.

Bei Menschen beobachtete *v. Schroff* in seinen zahlreichen Versuchen constant eine anfängliche Abnahme der Pulszahl, eine Erscheinung, welche auch zuweilen an Thieren gefunden wurde. Ihre Ursache wird verschieden angegeben.

Der Blutdruck erfährt nach kleinen Dosen eine geringe Erhöhung, in Folge einer erregenden Wirkung auf das vasomotorische Centrum und in Folge der rascheren Herzbewegung; durch grosse Dosen wird er dauernd herabgesetzt durch Abnahme der Erregbarkeit des vasomotorischen Centrums und durch allmälige Schwächung der Herzthätigkeit.

Von der Verminderung oder Vernichtung der Erregbarkeit des vasomotorischen Centrums zunächst, dann auch von einer Herabsetzung

der Erregbarkeit der Nerven und Muskeln der Gefässe selbst hängt nach *v. Bezold* und *Bloebaum* die von ihnen nach grösseren Dosen beobachtete deutliche Erweiterung der Gefässe ab.

Andere *(Meuriot)* wollen unter dem Einflusse des Atropins eine Verengerung der feineren Arterien gesehen haben. *Albertoni* gibt an, dass dieses Mittel in mittleren Gaben Verengerung der Hirngefässe und Erweiterung der peripheren Körpergefässe erzeugt, dass es also durch Erregung sowohl von gefässverengenden wie von gefässerweiternden vasomotorischen Centren wirkt.

Mit der Wirkung des Atropins auf die Circulation (Steigerung der Pulszahl, und des Blutdruckes, Erweiterung der Hautgefässe) stehen wohl zum Theil wenigstens die Erscheinungen auf der Haut (Röthung, Hitze etc.) im Zusammenhange.

Die meist zu beobachtende starke Beschleunigung der Respiration glaubt man von einer directen erregenden Wirkung des Atropins auf das Athmungscentrum ableiten zu müssen. Die nach Injection des Giftes in die Jugularis resultirende, der Beschleunigung vorangehende kurz dauernde Verlangsamung der Athmung ist nach *v. Bezold* und *Bloebaum* veranlasst durch eine anfängliche Herabsetzung der Empfindlichkeit der Aeste des Lungenvagus. In grossen Dosen lähmt Atropin das Athmungscentrum.

Nicht übereinstimmend sind die Angaben über die Einwirkung des Mittels auf die Darmperistaltik und die Organe mit glatten Muskelfasern überhaupt.

Nach *v. Bezold* und *Bloebaum* setzt es die Erregbarkeit der in den Muskeln gelegenen, die Darmbewegung auslösenden Ganglienzellen, schliesslich aber auch jene der glatten Muskelfasern des Darmes selbst herab, resp. lähmt sie. *Meuriot* zu Folge geht der Lähmung Verstärkung der Contractionen voraus. Nach *Keuchel* wirkt das Atropin, analog wie auf die Hemmungsnerven des Herzens, lähmend auf den hemmenden Einfluss der Nervi splanchnici, und zwar schon in Gaben, bei welchen alle anderen Fasern des Splanchnicus ihre Wirksamkeit behalten, was durch *Rossbach's* Untersuchungen bestätigt wird.

Analog dem Darmcanal verhalten sich auch die Blase, der Uterus und die Ureteren *(v. Bezold* und *Bloebaum)*. Bezüglich des Uterus hat *Röhrig* (1879) gefunden, dass Atropin in auffälliger Weise die Erregbarkeit desselben herabsetzt, zumal bei relativ hohen Dosen. Bei einem trächtigen Kaninchen lähmen 0,003 Atropinsulfat nach directer Einführung in die Blutbahn sofort die Peristaltik, während die directe Muskelerregbarkeit dieses Organes nicht alterirt wird.

Die Aufhebung der Secretion verschiedener Drüsen durch Atropin, der Speicheldrüsen, der Schleimdrüsen im Munde, Kehlkopf und Bronchien (wovon das Gefühl der Trockenheit im Munde etc. abhängt), ferner der Schweissdrüsen und vielleicht noch anderer drüsiger Organe kommt durch Lähmung der betreffenden secretorischen Nervenfasern, vielleicht auch der zelligen Drüsenelemente, zu Stande.

Nach *Rossbach* (1880) hebt Atropin in kleinsten Gaben die Speichel- und Schweisssecretion nur durch Lähmung der nervösen Drüsentheile auf, während grosse Dosen beiderlei Secretionen sistiren durch Lähmung sowohl der nervösen wie der zelligen Drüsentheile. Auch die Schleimabsonderung im Bereiche der Mucosa der Luftwege wird, wie er experimentell gefunden hat (1882), durch directe Einwirkung des Alkaloids auf die Drüsennerven sowohl, wie auf die Drüsen aufgehoben. Von dieser die Schleimsecretion herabsetzenden oder unterdrückenden Wirkung und nicht von einer solchen Wirkung auf die Sensibilität der Hustenstellen, die nur sehr unzuverlässig ist, leitet *Rossbach* die hustenvermindernde Eigenschaft des Atropins ab und glaubt er, dass seine Anwendung indicirt ist, wenn der Husten durch überreiche Schleimabsonderung in der Trachea und den Bronchien veranlasst wird. Nach ihm wirkt hier Atropin gerade entgegengesetzt dem Apomorphin, Emetin und Pilocarpin.

Experimentell ist nachgewiesen, dass Atropin die durch Pilocarpin und Muscarin hervorgerufenen Hypersecretionen prompt unterdrückt *(Harnack)*.

Nicht selten beobachtet man, besonders bei Katzen, unmittelbar nach Einführung von Atropin oder von atropinhaltigen Mitteln in den Mund, starke Schlingbewegungen und krampfhaftes Schliessen und Oeffnen des Mundes, begleitet von starker Salivation *(Koppe)*, welche letztere man auch nach Application kleiner, zur Mydriasis eben ausreichender Mengen von Atropin in den Conjunctivalsack, ohne dass auch nur eine Spur davon auf die Mundschleimhaut gelangt, eintreten sah *(Rossbach, Koppe)*.

Bei Menschen fand *v. Schroff* nach kleinen Atropingaben nicht selten die Haut feucht; grosse Dosen dagegen machen die Haut stets trocken, und zwar umso rascher, je grösser die Gabe war.

Bezüglich der Beeinflussung anderer Secretionen durch Atropin sind nur spärliche und dazu nicht übereinstimmende Angaben vorhanden.

Die Milchabsonderung fand man mässig (*Röhrig* 1876) oder bedeutend (*Fr. Hammerbacher* 1884) herabgesetzt, die Absonderung der Bauchspeicheldrüse unterdrückt *(Prevost)*; die Gallensecretion soll keine Veränderung erfahren *(Rutherford)*.

Die Harnsecretion fanden Einige vermehrt. Bei mit Belladonnapräparaten behandelten Kranken wurde Vermehrung des Harnstoffes, der Sulfate und Phosphate, Verminderung der Chloride im Harn beobachtet *(Harley)*.

Die Körpertemperatur soll durch kleine Dosen Atropin erhöht werden; durch grosse Gaben wird sie herabgesetzt. *v. Schroff* fand in seinen zahlreichen Versuchen an Menschen, dass sie im Verhältnisse der steigenden Intensität der Wirkung abnimmt.

J. Kratter (1886) hebt dagegen hervor, dass in den von ihm beobachteten Vergiftungsfällen eine, und zwar zuweilen erhebliche Erhöhung der Temperatur vorkam.

Therapeutische Anwendung. Die hauptsächlichste Anwendung findet Atropin extern als Mydriaticum in der Augenheilkunde, als geradezu unentbehrliches und vorläufig kaum zu ersetzendes Mittel, theils zum Behufe der Untersuchung am Auge, theils zu mannigfachen prophylactischen und curativen Zwecken, worüber das Nähere in den Hand- und Lehrbüchern der Augenheilkunde erörtert wird.

Von weit untergeordneterer Bedeutung ist die anderweitige therapeutische Verwerthung des Atropins, sowie der offic. Belladonnatheile und ihrer Präparate. Vornehmlich, und zwar intern und extern bei verschiedenen schmerz- und krampfhaften Zuständen, so bei Neuralgien, Gastralgien, schmerzhaften Geschwülsten, Fissura ani etc., bei Hustenreiz, Husten, Krampfwehen, krampfhaften Stricturen der Sphincteren, bei starkem Erbrechen, zumal auch bei Seekrankheit (*Rebatel* 1887), bei Keuchhusten, Epilepsie, Eclampsie der Kinder, Chorea, Hysterie, Tetanus, bei chronischer Obstipation, Bleikolik, Gallensteinkolik, Ileus etc.

In neuerer Zeit hat man ferner Atropin (intern und subcutan) verwendet zur Herabsetzung übermässiger Secretionen, so besonders der profusen Schweisse der Phthisiker (*S. Ringer, Fraentzel, Mader, Radakow* u. A.), wo es allerdings oft im Stiche lässt, aber mehr als alle bisher dagegen angewendeten Mittel leistet *(Nothnagel)*, gegen Salivation *(Ebstein, O. Hebold)*, Spermatorrhoe *(Stephanides, Nowatschek, Rosenthal)*; ferner gegen Menorrhagie und Hämoptoë *(Tacke, R. Hausmann)*.

Endlich ist Atropin bei verschiedenen Intoxicationen, besonders bei solchen mit Opium und Morphium (pag. 641), mit Pilocarpin, Physostigmin, mit dem Fliegenpilz (pag. 111), mit Chloral und Chloroform etc. empfohlen worden.

Folia Belladonnae. Intern selten, zu 0,05—0,2 p. dos. m. t., (0,2! p. dos., 0,6 p. die Ph. A. et Germ.) in Pulv., Pillen, Infus. (0,5 bis

1,5 : 100,0 Colat.). Extern als schmerz- und krampfstillendes Mittel zu Umschlägen (Inf. 5,0—10,0 : 200,0 Col.), Clysmen (Inf. 0,5—1,0 : 100,0), in Cataplasm., als Rauchmittel (bei Asthma) in Pfeife oder in Cigarretten mit oder ohne Tabak und anderen Narcoticis, als Oleum coctum (1 Th. frische Blätter mit 2 Th. Ol. Olivae) zu Einreibungen etc.

Radix Belladonnae. Intern selten, zu 0,02—0,07 p. dos. m. t. (0,07! p. dos., 0,3! p. die Ph. A.) in Pulv., Pillen, Infus. (0,3 bis 1,0 : 100,0 Col.). Extern wie Folia Belladonnae.

Officinelle Präparate: 1. Extractum Belladonnae foliorum, Tollkirschenblätter-Extract, Ph. A. Dickes alkoholisches Extract aus den getrockneten Blättern; nach Ph. Germ. wässerig-alkoholisches Extract aus dem frischen blühenden Kraute von dicker Consistenz, dunkelbraun, mit Wasser eine fast klare braune Lösung gebend. Intern zu 0,01—0,05! p. dos. 2—4mal tägl. (0,05! p. dos., 0,2! p. die Ph. A. et Germ.) in Pillen, Pulv., Pastillen, Solut. Extern zu Salben, Augensalben (0,2—0,5 : 10,0 Fett), Linimenten, Pflastern, Inhalat. (0,02—0,05 : 100,0), zum Rauchen (Papiercigarretten), Augentropfwässern (0,2—0,5 : 10,0 Aq. d.), Collyrien (0,1—0,5 : 100,0 Aq. d.), Clysmen (0,02—0,05), Injectionen etc.

2. Tinctura Belladonnae foliorum, Tollkirschenblätter-Tinctur, Ph. A. Aus den getrockneten Blättern mit verd. Alkohol (1 : 10) im Verdrängungsapparate hergestellt. Intern zu 1 bis 10 gtt. (1,0! p. dos., 4,0! p. die Ph. A.): extern zu Einreibungen, Inhalationen etc.

3. Atropinum sulfuricum, Schwefelsaures Atropin, Ph. A. et Germ. Weisses krystallinisches, leicht in Wasser und in Weingeist lösliches Pulver (mit gleichviel Wasser, sowie mit dem 3fachen Gewichte Weingeist neutrale Lösungen gebend, Ph. Germ.); nicht löslich in Aether und Chloroform.

Die Lösung von 1 Th. in 1000 Th. Wasser schmeckt noch widrig bitter und erweitert die Pupille (Ph. A.). Ein Milligramm im Glasröhrchen bis zum Auftreten weisser Nebel erwärmt, dann mit 1,5 Schwefelsäure bis zur beginnenden Bräunung erhitzt, ruft auf sofortigen Zusatz von 2,0 Wasser die Entwicklung eines höchst eigenartigen angenehmen Geruches hervor; wird dann ein Kryställchen Kaliumpermanganat zugefügt, so tritt Bittermandelölgeruch hervor.

Intern zu 0,0002—0,001 p. dos., 1—2mal tägl. (0,001! p. dos., 0,003! p. die Ph. A. et Germ.) in Pulv., Pillen, Granules, in wässeriger oder spirituöser Lösung.

In der Regel mit den kleinsten Dosen beginnend und allmälig vorsichtig steigend. Bei Eintritt der ersten Intoxicationserscheinungen (Pupillendilatation, Trockenheit im Munde, Kratzen im Schlunde etc.) ist die Darreichung sofort zu sistiren.

Extern zur hypodermatischen Application (bei Neuralgien, Intoxicationen, Psychosen etc.) zu 0,0002—0,0005—0,001 (0,01 Atrop. sulf. : 10,0 Aq. dest., davon $^1/_5$—$^1/_2$—1 *Pravaz*'sche Spritze). Am häufigsten zu Instillationen in je nach dem beabsichtigten Zwecke verschieden starken wässerigen Solutionen ($^1/_{10}$ bis 2—4 pro Mille bis 1%), die schwächsten zur einfachen Dilatation der Pupille, z. B. zum Zwecke der Untersuchung mit dem Augenspiegel, stärkere zur Ermittlung von Refractionsanomalien, die stärksten Lösungen bei Iritis, Synechien etc.

Die statt der Instillation empfohlene Application von mit einer bestimmt dosirten Atropinlösung getränkten, in gleich grosse quadratische Felder abgetheiltem feinem Papier (Charta atropinata von *Straitfield*), sowie von analog präparirten Leimblättchen (Lamellae

gelatinosae atropinatae von *Almén*) in den Conjunctivalsack sind als unzweckmässig erkannt worden. Neuestens empfiehlt man *(Goldzieher, Klein, Schmidt, Schenkl)* sehr warm statt der gewöhnlichen (sehr leicht durch Ansiedlung von Pilzen und Algen verderbenden) Atropinlösungen Atropinvaselin (0,02 Atrop. sulf., 5,0 Vaselin. flav. Etwa in der Grösse eines $^1/_2$ Hanfkornes mit Pinsel zu appliciren).

Sonst noch extern in Salben (zu Einreibungen bei Neuralgien, 0,01—0,02 : 5,0 Salbengrundlage) und Suppositorien (0,0005—0,001).

Atropinum valerianicum, Baldriansaures Atropin. Nach Baldriansäure riechende, in Wasser und Weingeist leicht lösliche, an der Luft zerfliessliche Krystallkrusten, vorzüglich gegen Epilepsie und andere Neurosen empfohlen, aber neben Atropinsulfat, dessen Dosirung es theilt, gänzlich überflüssig.

Homatropinum, Homatropin (Oxytoluyltropein, $C_{16}H_{21}NO_3$), künstlich aus mandelsaurem Tropin durch Behandlung mit Salzsäure dargestellte organische Base, als bromwasserstoffsaures Salz, Homatropinum hydrobromicum, in farblosen, warzenförmigen, in Wasser leicht löslichen Krystallaggregaten, geprüft und an Stelle des Atropins, dem es im Allgemeinen gleich, jedoch weniger intensiv wirkt, empfohlen. Namentlich ist angegeben, dass seine Wirkung auf die Pupille und die Accommodation rascher erfolgt als durch Atropin, dass aber dieselbe weniger anhaltend ist, weshalb man seine Anwendung insbesondere zu ophthalmoskopischen Untersuchungen empfehlen zu müssen glaubte. *Fronmüller* (1882) rühmt seine günstige Wirkung bei Nachtschweissen der Phthisiker. Das Mittel ist aber theuer und dürfte sonst kaum einen Vorzug vor Atropin verdienen.

246. Folia Hyoscyami Ph. A., Herba Hyoscyami Ph. Germ., Bilsenkraut, Bilsenkrautblätter. Die Blätter, bezw. das blühende Kraut von Hyoscyamus niger L., einer bekannten einheimischen 1—2jährigen Solanacee.

Nach Ph. A. sind die Blätter von der wild gewachsenen blühenden Pflanze einzusammeln und nicht über ein Jahr aufzubewahren. Die grundständigen sind gestielt, in den Stiel rasch verschmälert, bis 3 Dm. lang, länglich-eiförmig oder länglich, mehr oder weniger tief buchtig-gezähnt oder buchtig-fiederspaltig, die Stengelblätter halbstengelumfassend sitzend, kleiner, eiförmig, grob- oder buchtig-gezähnt, frisch weich, klebrig-zottig, trübgrün, durch's Trocknen stark schrumpfend und eine graugrüne Farbe annehmend mit weisslichen Rippen, von denen die Mittelrippe besonders breit ist. Der stark und ekelhaft narcotische Geruch der frischen Blätter verliert sich durch's Trocknen fast gänzlich; der Geschmack ist etwas bitter und scharf.

Das Bilsenkraut enthält neben Hyoscyamin (pag. 684 u. 696) noch ein zweites, diesem isomeres Alkaloid, das Hyoscin (Sikeranin, *Buchheim*; pag. 696).

Letzteres spaltet sich beim Erwärmen mit Barytwasser nicht wie Atropin und Hyoscyamin in Tropin und Tropasäure, sondern in Pseudotropin ($C_8H_{15}NO$) und Tropasäure. Dasselbe ist auch in reichlicher Menge aus den Blättern von Duboisia myoporoides erhalten, in kleinen Mengen in der Wurzel von Scopolia Japonica und in jener von Scopolia Carniolica nachgewiesen worden.

Der Alkaloidgehalt und dem entsprechend die Wirksamkeit des Bilsenkrautes ist nach dem Standort, der Vegetationsperiode, den klimatischen und Culturverhältnissen sehr variabel.

Schoonbrodt erhielt aus frischen wildgewachsenen Juniblättern 0,164%; *Thorey* fand den Alkaloidgehalt wildgewachsener Blätter von 3 verschiedenen Standorten vor der Blüthezeit (Mai) durchschnittlich zu 0,204, zur Blüthezeit (Ende Juni) zu 0,184%; cultivirte Blätter gaben 0,154, resp. 0,147%. Aus seinen Untersuchungen zieht er den Schluss, dass die Blätter am reichsten daran sind, dann folgen die Samen, die Wurzel und zuletzt die Stengel, ferner, dass die Blätter vor der Blüthezeit reicher an Alkaloid sind, als zur Zeit des Blühens und noch mehr, als zur Zeit der Fruchtreife. *Dragendorff* erhielt aus wildgewachsenen, Anfangs Juni gesammelten Blättern 0,392%, aus Ende Juni gesammelten 0,158% und *Kruse* bestimmte den Alkaloidgehalt der getrockneten Blätter des Handels mit 0,34%. Reicher an Alkaloid als Hyosyamus niger ist nach *Thorey* das in Süd-Europa einheimische und dort medicinisch verwendete weisse Bilsenkraut, Hyoscyamus albus L. (bis 0,588% in den Blättern). Die früher officinellen rundlich-nierenförmigen, ca. $1^1/_2$ Mm. langen, an der Oberfläche fein- und scharfnetzrunzeligen, matt-graubräunlichen Samen des schwarzen Bilsenkrautes (Semen Hyoscyami) enthalten nach demselben Autor 0,057—0,160%, nach *Kruse* 0,26% Hyoscyamin.

Durch Extraction mit Aether erhielt *Gerrard* (1885) eine hellgelbe, schmierige, halbkrystallinische, sauer reagirende Masse vom Aussehen eines Stearoptens mit Bilsenkraut- und Buttersäuregeruch, welche er für Buttersäureäther mit Fett und einem scharfschmeckenden Harz gemischt hält.

In der Wirkung stimmt das Bilsenkraut wesentlich mit der Tollkirsche überein. Vergiftungen sind mehrfach mit der Wurzel (dem sog. Cichoriekaffee beigemengt), mit den Samen, sowie mit Hyoscyamin und Hyoscin bei deren therapeutischer, namentlich externer Application (zu Instillationen) beobachtet worden.

Nach *v. Schroff* unterscheidet sich amorphes Hyoscyamin (s. w. u.) in der Wirkung von Atropin, dass es nur ausnahmsweise Röthung der Haut und in der Regel nicht jene heftigen Delirien mit grosser Neigung zum Raufen, Lachen etc. bedingt, vielmehr Neigung zur Ruhe und zum Schlaf vorherrscht, auch Lähmung der Sphincteren fehlt oder nur selten zu beobachten ist.

Das reine krystallisirte Hyoscyamin wirkt im Wesentlichen wie Atropin, nur schwächer, so dass nach *Gnauck* (1881) 0,003 Hyoscyamin nur geringes Gefühl von Trockenheit im Munde, Durst etc. erzeugen, während dieselbe Dosis von Atropin stark giftig wirkt. Selbst 0,01 Hyoscyamin war noch nicht toxisch. Nach *Kobert* (1887) ist dagegen ein Unterschied zwischen reinem krystallisirten Hyoscyamin und Atropin weder an Thieren noch an Menschen nachweisbar. Die hypnotische Wirkung des neben dem krystallisirten Hyoscyamin im Handel vorkommenden sog. amorphen Hyoscyamins ist wohl durch die Anwesenheit des Hyoscins bedingt, da es ein wechselndes Gemenge von Hyoscin und Hyoscyamin darstellt. Auf die Pupille soll es nach einigen Autoren stärker wirken; doch beobachtete *Gnauck* bei seinen Versuchen, dass die erweiterten Pupillen sich im Hyoscyaminschlafe deutlich, wie im normalen Schlafe, contrahirten und ganz deutlich auf Licht reagirten, selbst bei maximaler Erweiterung; häufig fehlte ferner die Accommodationslähmung.

Bezüglich der therapeutischen Anwendung des Bilsenkrautes und seiner Präparate gilt im Allgemeinen das bei Belladonna hervorgehobene. Am häufigsten wird noch das Extract ärztlich verwendet.

Folia (Herba) Hyoscyami. Intern selten zu 0,05—0,2 p. dos. m. t. (0,3! p. dos., 1,0! p. die, Ph. A.; 0,3! p. dos., 1,5! p. die Ph. Germ.) in Pulv., Pillen, Infus. (1,0 : 150,0 Col.); häufiger extern im Infus. (5,0—10,0 : 100,0 Col.) zu Umschlägen, Injectionen, Gargarism., Clysmen (1,0—2,0 : 100,0 Col.); auch als Bestandtheil von Cataplasmen, Pflastern, Cigarretten etc.

Präparate: 1. Extractum Hyoscyami, Bilsenkrautextract. Weingeistiges Extract aus den getrockneten Blättern, Ph. A. (wässerig-weingeistiges Extract aus dem frischen Kraute, Ph. Germ.) von dicker Consistenz, grünlichbraun, in Wasser trübe löslich.

Intern zu 0,02—0,05—0,1 p. dos. m. t. (0,1! p. dos., 0,5! p. die Ph. A.; 0,2! p. dos., 1,0! p. die Ph. Germ.) in Pulvern, Pillen, Lecksäften, Mixturen; von manchen Praktikern besonders als Sedativum bei Erkrankungen der Respirationsorgane bevorzugt. Extern zu Bähungen, Waschungen, Injectionen (1,0—3,0 : 100,0) in die Urethra und Vagina, zu Clysmen (0,05—0,2), Inhalationen (0,05—0,3 : 100,0 Aq.), in Linimenten, Salben (1,0—2,0 : 10,0), Pflastern, Suppositorien etc.

2. Oleum Hyoscyami folior. coctum, Gekochtes Bilsenkrautöl, Ph. A., durch 12stündige Maceration von grobgepulverten Fol. Hyoscyani mit der gleichen Gewichtsmenge Spir. Vini dilut., Digestion im Wasserbade mit der 10fachen Menge Oleum Olivae bis zur Verjagung des Weingeistes, Coliren, Auspressen und Filtriren erhalten. Nur extern zu Einreibungen, als Volksmittel. Ueberflüssig.

Hyoscyaminum, Hyoscyamin, schwer krystallisirbare Salze bildend, von denen besonders ein in Wasser leicht lösliches amorphes Sulfat (H. sulfuricum) im Handel zu finden ist, neben dem sog. amorphen extractförmigen Hyoscyamin von brauner Farbe, welches wesentlich aus Hyoscin (s. o.) besteht, wurde intern und subcutan von zahlreichen Autoren besonders bei Psychosen, bei Neurosen, Neuralgien, Koliken etc. (mit 0,001 beginnend, bis 0,004 und darüber), sonst extern auch in der Augenheilkunde statt Atropin empfohlen, erscheint aber neben letzterem umso überflüssiger, als es, wenigstens im vollkommen reinen Zustande (als H. crystallisatum), sehr theuer ist, die amorphen Sorten wegen wechselnder Qualität, resp. Zusammensetzung geradezu unanwendbar, übrigens die angeführten Vorzüge keineswegs allgemein anerkannt sind.

Hyoscinum, Hyoscin, aus dem sog. amorphen Hyoscyamin (s. o.) oder aus der bei der Darstellung des krystallisirten Hyoscyamins (aus Bilsenkrautsamen) sich ergebenden Mutterlaugen gewonnen (vorkommend auch in reichlicher Menge unter Umständen in Duboisia-Blättern, in geringer Menge in der Wurzel von Scopolia Japonica und Sc. Carniolica), bildet mit Säuren gut krystallisirende Salze, von denen besonders das Hyoscinum hydrochloricum, H. hydrobromicum und H. hydrojodicum näher geprüft und zu therapeutischen Zwecken empfohlen wurden. Die beiden erstgenannten Salze sind in Wasser leicht, das jodwasserstoffsaure darin ziemlich schwer löslich.

Nach *Kobert* und *Sohrt's* (1887) sorgfältigen Untersuchungen wirkt Hyoscin lähmend auf den Vagus und die Hemmungscentren im Herzen. Beim Menschen tritt diese Wirkung schon bei einer Dosis ein, welche 0,001 niemals übersteigt, meist aber noch kleiner ist. Es bewirkt ferner, unabhängig vom Gehirn und Rückenmark, Erweiterung der Gefässe; auf das vasomotorische Centrum ist es selbst in grossen Dosen ohne Einfluss, während Atropin lähmend wirkt. Den Puls lässt es unverändert oder beschleunigt ihn (andere Autoren geben eine Pulsverlangsamung an). Die Speichelsecretion wird vom Hyoscin wie vom Atropin beeinflusst. Es lähmt die gleichen motorischen nervösen Apparate des Darmes, welche durch Pilocarpin, Nicotin und Muscarin gereizt werden.

Auf das Auge wirkt es dem Atropin qualitativ gleich, aber die Wirkung tritt rascher ein und ist von kürzerer Dauer. Nach *Hirschberg* (1881) erzeugt ein Tropfen einer $1^1/_2\,\%$ Lösung von H. hydrojodicum binnen 8 Minuten eine maximale Pupillenerweiterung und Accommodationslähmung; 3 gtt. waren von Intoxicationserscheinungen: Benommenheit, Articulationsstörung, schwankendem Gang etc. begleitet. Eine Lösung von 1 pro Mille wirkt nach *Emmert* (1882) stärker und rascher auf die Papille und Accommodation, als Atropin in $^1/_2\,\%$ Solution; doch geht die Wirkung schneller vorüber.

Auf das Rückenmark ist es ohne Einfluss, ebenso wie, selbst in maximalen Dosen, auf die elektrische Erregbarkeit der motorischen Zone des Hirnes (bei Hunden). Auf das Gehirn normaler Menschen liess sich eine Einwirkung, bestehend nach Milligrammdosen in einer schwachen, praktisch nicht verwerthbaren Narcose, nachweisen. Auf das Gehirn von Kranken mit irgend einem Erregungszustande desselben jedoch wirkt es, in Dosen von nicht über 0,001, in so mächtiger Weise beruhigend, dass kein anderes Narcoticum mit ihm rivalisiren kann *(Kobert). Sohrt* hat darüber mehr als 100 Beobachtungen an den verschiedensten Kranken gemacht. In Bezug auf das Gehirn wirkt Hyoscin also gerade umgekehrt wie Atropin und Hyoscyamin. Eliminirt wird es, und zwar unverändert grösstentheils durch den Harn *(Kobert).*

Die oben genannten Hyoscinsalze haben besonders in den letzten Jahren eine Anempfehlung bei verschiedenen Geisteskrankheiten als cerebrale Sedativa von zahlreichen Seiten (allerdings nicht ganz ohne Widerspruch) gefunden. Namentlich bei aufgeregten Geisteskranken werden sie als wirksam gerühmt. *W. Erb* (1887), welcher das Hyoscin gegen das Zittern bei Paralysis agitans als ein treffliches Palliativum erklärt, mahnt zur Vorsicht bei der Dosirung, da er gleich anderen früheren Beobachtern (*J. M. Bruce, Root, Hamaker* u. A.) schon nach Bruchtheilen eines Milligramms nicht unbedenkliche Intoxicationserscheinungen eintreten sah. Die Toleranz sei individuell sehr verschieden. Auch wird darauf aufmerksam gemacht, dass selbst bei dem gleichen Individuum die Wirkung nicht immer dieselbe sei. Bei Fiebernden *(Root)* und Herzkranken *(Konrad)* ist es zu meiden. Man hat das Hyoscin ferner als Sedativum bei Asthma, Pertussis, Enteralgien etc. empfohlen, sowie gleich dem Atropin als schweissbeschränkendes Mittel bei Phthisikern (weniger sicher nach *Fränzel* u. A. als jenes) und als Mydriaticum in der Augenheilkunde (s. o.).

Man wendet es intern oder extern in hypodermatischer Application, resp. zu Instillationen an. Die von den verschiedenen Autoren angegebenen Dosen für die interne und subcutane Anwendung sind sehr abweichend und liegen zwischen 0,00015—0,001 p. dos. Nach *W. Erb* zu 0,0002—0,0004, höchstens bis 0,0008 (0,005 Hyosc. hydro-

chloricum etc. : 10,0 Aq. dest. 1 Spritze = 0,0005 Hyosc.), am besten subcutan, weniger zweckmässig intern, etwa in Pillen, 2mal tägl. 0,0002—0,0003.

Zu Instillationen meist in $^1/_{10}$%, höchstens $^1/_2$% Lösung in Fällen, wo Atropin selbst in stärkeren Lösungen ungenügend wirkt und namentlich auch zur Zerreissung von Synechien *(Emmert)*.

247. Folia Stramonii, Stechapfelblätter. Die zur Blüthezeit gesammelten und getrockneten Blätter von Datura Stramonium L., einer fast cosmopolitischen 1jährigen Solanacee.

Sie sind langgestielt, eiförmig, bis 15 Cm. lang, ungleich-buchtig-spitzgezähnt, glatt, fast kahl, frisch weich, glänzend, von eigenthümlichem narcotischem Geruch, getrocknet fast geruchlos, von widrig-bitterem und etwas salzigem Geschmack.

Enthalten gleich den früher offic. flachnierenförmigen, an 4 Mm. langen Samen, welche innerhalb der an der Oberfläche netzrunzeligen und sehr fein punktirten, matt-schwärzlichen, spröden Samenschale ein ölig-fleischiges grauweisses Endosperm mit einem darin eingebetteten hakenförmig gekrümmten Keim zeigen, Hyoscyamin (Daturin, Atropin *b* oder Atropidin, *Regnault & Valmont*).

Aus frischen Blättern erhielt *Schoonbrodt* davon 0,26, aus getrockneten *Günther* 0,3, aus den Samen 0,365, *Kruse* 0,277—0,388%. Andere Autoren geben weit kleinere Werthe an. Das käufliche Daturin besteht im Wesentlichen aus Atropin oder ist geradezu reines Atropin.

In der Wirkung stimmt der Stechapfel im Wesentlichen mit der Tollkirsche und dem Bilsenkraut überein.

Vergiftungen mit dem Stechapfel, und zwar meist ökonomische, zum Theil auch medicinale und einige absichtliche kamen bis in die neueste Zeit ziemlich häufig vor. Die meisten betrafen Kinder und waren durch den Genuss der Samen veranlasst. Einige waren tödtlich, die Mehrzahl verlief jedoch günstig.

Therapeutisch werden die Stechapfelblätter im Allgemeinen gleich den Belladonnablättern, doch weit seltener benützt. Kaum mehr intern (0,3! p. dos., 1,0! p. die Ph. A.; 0,2! p. dos., 1,0! p. die Ph. Germ.), häufiger extern in Form von Cigarren (Fol. Stram. als Einlage, Fol. Nicotianae als Deckblatt) oder Cigarretten (häufig mit Folia Bellad. und Fol. Hyoscyami) bei asthmatischen Zuständen von vielen Seiten sehr gerühmt. Auch zu Inhalationen (Infus. aus 1,0 auf 250,0 bis 500,0) und die frischen Blätter in dicker Lage zur Einhüllung bei schmerzhaften Gelenksaffectionen empfohlen (*Wymann* 1884).

In der äusserlich der Belladonnawurzel sehr ähnlichen Wurzel von Scopolia Japonica Maxim. aus Japan („Roto", Japanische Belladonna), welche seit einigen Jahren in Nord-Amerika und von da als Radix Belladonnae in England importirt wurde, hat *J. E. Eykman* (1884) neben dem stark mydriatisch wirkenden krystallisirbaren Scopoleïn, ein krystallisirbares Glycosid, Scopolin, von (in Dosen von 0,1 subcutan auf Hunde) hypnotischer, aber nicht mydriatischer Wirkung, welches als Spaltungsproduct das krystallisirbare, in Lösungen stark fluorescirende Scopoletin gibt, gefunden.

Nach *H. Henschke* (1887) enthält die Droge kein eigenthümliches Alkaloid, sondern in variabler Menge Hyoscyamin, Hyoscin und Atropin; das Scopoletin *(Eykman's)* ist identisch mit dem Schillerstoffe der Belladonna (der Chrysatropasäure *Kunze's*) und wahrscheinlich identisch mit Methylaesculetin ($C_{11}H_8O_4$); das unter dem Namen Rotoïn verkäufliche Präparat aus der Wurzel ist keine Base, sondern ein Gemenge von Natriumsalzen mehrerer Fettsäuren.

Aehnliche Bestandtheile, speciell als wichtigste Hyoscyamin, neben etwas Hyoscin und Atropin, sind auch in dem Wurzelstocke der im südlichen Europa einheimischen, bei uns besonders in Krain häufig wachsenden Scopolia Carniolica Jacq. (Scopolina atropoïdes Schultes) von *C. Siebert* (und *E. Schmidt* 1890) nachgewiesen worden.

Derselbe Autor fand auch in dem (aus dem Marburger botanischen Garten stammenden) blühenden Kraute der in Nepal einheimischen Solonacee Anisodus luridus Link (Scopolia lurida Dun.) nicht unbeträchtliche Mengen von Hyoscyamin.

Duboisinum, Duboisin, Alkaloid aus dem wässerigen Extracte der länglichen oder lancettlichen ganzrandigen Blätter von Duboisia myoporoides R. Br., einem kleinen Baume oder Strauche aus der Familie der Scrophularinaceae (oder Solanaceae) in Neuholland, zuerst von *Gerrard* (1878) und dann krystallisirt von *Duquesnel* (1880) dargestellt. *Ladenburg* erklärte es für identisch mit Hyoscyamin, was aber von Pharmakologen nicht zugegeben wird, da selbst das käufliche, nicht völlig reine Duboisin ca. 5mal stärker wirkt als reinstes Hyoscyamin und 2—3mal stärker als Atropin *(Harnack* und *Mayer)*, dem es sonst qualitativ in der Wirkung gleichkommt. Wahrscheinlich handelt es sich nur um eine Isomerie. Die neuesten Untersuchungen scheinen dahin zu weisen, dass das käufliche Duboisin, wahrscheinlich abhängig von der Darstellungsmethode, bald Hyoscyamin, bald Hyoscin ist.

Speciell auf die Pupille und Accommodation soll Duboisin stärker und schneller als Atropin und Hyoscyamin wirken, die Wirkung aber von kürzerer Dauer sein. Nach *Schaefer* (1881) steht seine Wirkung in der Mitte zwischen Atropin, welches am langsamsten, und Homatropin, welches am schnellsten auf das Auge wirkt. Conjunctivale Reizungserscheinungen soll es nicht bedingen und nicht blos, wie Atropin, die Gefässe und den Druck in der vorderen Hälfte des Bulbus beeinflussen, sondern auch auf die hintere Hälfte des Bulbus wirken *(Tangeman)*.

Wiederholt hat man auch nach Instillation einer Duboisinlösung Intoxicationserscheinungen (Druck in den Schläfen, heftigen Kopfschmerz, Schwindel, Schwäche, Zittern in den Beinen, taumelnden Gang, Sehstörungen, Unruhe, Herabsetzung des Denkvermögens und der Erinnerung, erschwerte Sprache, Schläfrigkeit, halbe Bewusstlosigkeit, auch Hallucinationen, Delirien und Tobsucht, Gefühl von Trockenheit im Rachen, bitteren Geschmack, trockene Haut, Verlangsamung oder Beschleunigung des Pulses etc.) auftreten gesehen (*Berner, Davidson, Jacubowitsch, Seely, Little, A. Alt, Chadwick, Kollock* etc.).

Man hat das Duboisin (als D. sulfuricum) an Stelle des Atropins in der Oculistik empfohlen. Nach *Schaefer* ist es diesem vorzuziehen, wo bei längerer Anwendung eines Mydriaticum Conjunctivitis zu befürchten ist, Atropin sei dagegen zur Zerreissung von Synechien geeigneter und Homatropin, wo es sich lediglich um einfache Dilatation der Pupille zu ophthalmoskopischen Zwecken handelt. Sonst wurde es auch intern unter Anderem empfohlen gegen Nachtschweisse der Phthisiker (*Gubler, Tangeman* etc.) und bei Morbus Basedowii (*Desnos, Dujardin-Beaumetz, Hunt* etc.) zu 0,0005—0,001 p. dos. Zu Instillationen in $^1/_4$—$^1/_2$% Solut.

Pituri (Petschuri), Benennung der Eingebornen des centralen Neuhollands für Duboisia Hopwoodi *F. Müller*, welche die linealen, ganzrandigen, 5—10 Cm. langen Blätter dieses auf Sandhügeln sehr häufig wachsenden Baumes oder Strauches mit Asche (in analoger Weise, wie dies mit den Cocablättern in Süd-Amerika geschieht), als stimulirendes Narcoticum, besonders auf Reisen und bei Kämpfen kauen. Starke Dosen davon sollen tobsüchtig machen.

Gerrard fand (1878) in den Blättern ein flüssiges und flüchtiges Alkaloid, Piturin, welches *Liversidge* (1881) in einer Menge von 1 bis fast $2^1/_2$% als eine farblose, an der Luft bald gelblich und zuletzt braun sich färbende Flüssigkeit von nicotin- oder wenn älter von pyridinähnlichem Geruche und scharfem, sehr anhaltendem Geschmacke erhielt. Es ist in Wasser, Alkohol und Aether in allen Verhältnissen löslich; seine Dämpfe wirken heftig reizend auf die Schleimhäute und erzeugen starken Kopfschmerz.

In der Wirkung zeigt es Aehnlichkeit mit Nicotin und wird von *Petit* mit diesem Alkaloid für identisch gehalten. Beim Menschen erzeugt das Nitrat in Dosen von 0,006 bis 0,007 subcutan Schwäche, Schwindel, Blässe, Zittern, Beschleunigung der Athmung und des Pulses, Verengerung der Pupille, profuse Schweisssecretion, Uebelkeit, Zuckungen etc., bei Thieren allgemeine Schwäche, Betäubung, profuse Salivation, Würgen, Pupillendilatation, Muskelzuckungen etc. (*S. Ringer* und *Murell* 1879). Bei örtlicher Application in 1% Solut. auf die Conjunctiva wirkt es reizend und bedingt erst Myose und dann eine mehrstündige Mydriasis. Es hebt die Herzwirkung des Muscarins auf.

Aus Ephedra vulgaris Rich. var. Helvetica Hook. et Thomp., einem kleinen südeuropäischen Strauche aus der Familie der Gnetaceen, hat *Nagai* in Tokio ein als ***Ephedrin*** bezeichnetes, mydriatisch wirkendes Alkaloid dargestellt, dessen salzsaures Salz farblose, nadelförmige, in Wasser leicht, in Weingeist schwieriger, in Aether nicht lösliche Krystalle bildet. In 10% Solution soll es, nach dem Berichte *Kinnosuke Miura's* (1887), das Homatropin als Mydriaticum ersetzen können; 40—60 Minuten nach der Instillation von 1—2 Tropfen der Lösung tritt eine ausgiebige Pupillendilatation ein, ohne oder nur mit äusserst geringer Accommodationslähmung und ohne jede Nebenwirkung (Conjunctivitis, Drucksteigerung). Die Dauer der Mydriasis bis zur Rückkehr zur Norm beträgt 5—20 Stunden. Die letale Dosis ist für den Frosch 0,008—0,01,

für den Hund pro Kilogramm Körpergewicht 0,22. Der Tod erfolgt nach vorheriger starker Steigerung der Respirations- und Pulsfrequenz, unter clonischen Krämpfen durch Herz- und Respirationslähmung.

Aus anderen Ephedra-Arten hat *Merck* (1888) ein vom Ephedrin verschiedenes Alkaloid, Pseudo-Ephedrin, erhalten, dessen salzsaures Salz sich durch sehr leichte Löslichkeit in Wasser und Weingeist auszeichnen soll.

248. Folia Nicotianae, Tabaksblätter. Ph. Germ. Die einfach getrockneten (nicht gebeizten) Blätter des Virginischen Tabaks, Nicotiana Tabacum L., einer 1jährigen, ursprünglich im wärmeren Amerika einheimischen, gegenwärtig in allen Erdtheilen im Grossen cultivirten Solanacee.

Sie sind länglich oder länglich-lanzettförmig, zugespitzt, die unteren bis 6 Dm. lang, in einen kurzen Stiel verschmälert, die oberen ungestielt, alle ganzrandig, 1nervig mit unter spitzen Winkeln abgehenden Secundärnerven, dunkelgrün oder braun, von eigenartigem narcotischem Geruche und widrig-scharfem Geschmacke.

Die Blätter des gleichfalls häufig angepflanzten Maryland-Tabaks, Nicotiana Tabacum L. Var. β. macrophylla (Nicotiana macrophylla Lehm.) sind im Allgemeinen breiter, eiförmig oder eiförmig-länglich mit fast unter rechtem Winkel abgehenden Secundärnerven, die des ebenso häufig cultivirten Bauerntabaks, Nicotiana rustica L., sind gestielt, eiförmig oder eirund, unterseits glänzend, frisch grau grün, dicklich.

Der wichtigste Bestandtheil der Tabaksblätter ist das flüssige und flüchtige Alkaloid Nicotin.

Eine farblose, bei Aufbewahrung leicht gelblich bis bräunlich werdende Flüssigkeit von 1,027 spec. Gew., starkem, durchdringend-narcotischem Geruche und brennend-scharfem, lange anhaltendem Geschmacke, welche an der Luft begierig Wasser aufnimmt und sich mit diesem in allen Verhältnissen mischt, auch mit Alkohol, Aether, fetten und ätherischen Oelen. Sie reagirt stark alkalisch und bildet mit Säuren schwer krystallisirbare Salze.

Der Gehalt der Blätter an Nicotin ist sehr bedeutenden Schwankungen unterworfen. Nach zahlreichen Analysen ergibt sich ein solcher von ca. 1,5—9%.

Durch die Zubereitung der Blätter zum Zwecke ihrer Benützung als Genussmittel wird er verringert und kann das Alkaloid selbst ganz verschwinden (z. B. in Sorten des syrischen Tabaks nach *J. Nessler*). Im Allgemeinen sind feinere Tabaksorten nicotinärmer, mindere Sorten nicotinreicher.

Ein weiterer, allerdings nur in sehr geringer Menge vorkommender Bestandtheil der (getrockneten) Tabaksblätter ist das krystallisirbare Nicotianin (Tabakskampher), vielleicht ein mit Nicotin verunreinigtes Stearopten.

Die Blätter enthalten ferner Aepfel-, Citronen-, Oxalsäure etc., eisengrünenden Gerbstoff, Pectin- und Proteïnsubstanzen, Fett, Harz, etwas Amylum und andere gewöhnliche Pflanzenstoffe. Bemerkenswerth ist ihr ungewöhnlich grosser, 19—28% (der Trockensubstanz) betragender Aschengehalt mit ca. 42% Kalk und bis über 20% Kali).

Von der Anwesenheit der organischsauren Kalisalze (oder nach *Nessler* von jener des Kaliumcarbonats) ist die für das Rauchen so wichtige leichte Verbrennlichkeit und Einäscherung der Blätter abhängig. Daher solche, wenn nöthig, denselben bei der Beize zugesetzt werden. Die gleiche Bedeutung hat die in entrippten Blättern bis 2%, in nicht entrippten bis 6% betragende, gleichfalls an Kali gebundene Salpetersäure. Der Wassergehalt der frischen Blätter beträgt 85—89, jener der fertigen Blätter im Mittel 10% *(König)*.

Oertlich wirkt Nicotin, der Träger der Wirkung der Tabakblätter, selbst in verdünnter Lösung, resp. in Dampfform reizend auf die Schleimhäute, von denen es wie vom Unterhautzellgewebe, von wunden und, wie es scheint, selbst von unversehrten Stellen der äusseren Haut resorbirt wird.

Die entfernte Wirkung des Nicotins manifestirt sich fast in allen Theilen des Nervensystems, wie Beobachtungen und Selbstversuche bei Menschen und zahlreiche Versuche an Thieren lehren.

C. D. v. Schroff beobachtete in Selbstversuchen von 2 jungen Männern *(Dworzak* und *Heinrich)* nach Dosen von 0,001—0,0045 Nicotin (mit Wasser stark verdünnt intern genommen), abgesehen von den Erscheinungen in Folge der örtlichen Einwirkung des Mittels auf die Schleimhaut des Mundes, Rachens etc., wie Brennen auf der Zunge, Gefühl von Kratzen im Schlunde, vermehrte Speichelsecretion, Empfindung von Wärme in Magen etc., grosse Aufregung, Kopfschmerz, Schwere und Eingenommenheit des Kopfes, Schwindel, Betäubung, Schläfrigkeit, Undeutlichkeit der Gesichts- und Gehörsperception, Beklommenheit, beschleunigte und erschwerte Athmung etc., dann (nach den grösseren Gaben) ungewöhnliches Schwächegefühl, blasses entstelltes Gesicht, Kälte der Gliedmassen, Ohnmachtsanwandlungen, allmälige Abnahme der Sinnesthätigkeiten und des Bewusstseins; Aufstossen, Nausea, Erbrechen, Auftreibung des Unterleibes, heftigen Stuhldrang etc.

Später traten bei dem Einen wiederholt eigenthümliche clonische Krämpfe mit erschwerter beengter Athmung, bei dem Anderen neben Muskelschwäche und sehr beschwerlicher Respiration Schüttelfrost ein. Die Harnabsonderung war bei einem der Experimentatoren bedeutend vermehrt. Der Puls zeigte anfangs Zunahme, später ein fortwährendes Schwanken der Frequenz. Nach 3 Stunden erfolgte Abnahme der Erscheinungen und blieben als Nachwehen Eingenommenheit des Kopfes, Gefühl von Flauheit im Magen, grosse Mattigkeit und Schläfrigkeit zurück, welche sich nach einer unruhigen Nacht noch den ganzen folgenden Tag, neben Widerwillen gegen Tabakrauch, bemerkbar machten.

Aehnliche Symptome bieten auch Intoxicationen mit den Tabaksblättern selbst dar. In schweren Fällen kommt es zu hochgradigem Collaps, Betäubung oder völliger Bewusstlosigkeit, zu clonischen oder tonischen Krämpfen, schliesslich zur allgemeinen Lähmung und zum Tode. Bei Vergiftungen mit grossen Nicotinmengen kann dieser, indem der Vergiftete plötzlich bewusstlos zusammenbricht, in kürzester Zeit, in wenigen (3—5) Minuten, erfolgen, ohne dass es zu Convulsionen kommt.

Intoxicationen mit Tabakblättern und Tabak (Rauch-, Kau-, Schnupftabak) kamen ziemlich häufig vor, nicht wenige mit letalem Ausgang. Die meisten waren zufällige, und zwar theils medicinale in Folge der Anwendung der Blätter (oder des Tabaks) in Substanz, meist aber im Aufgusse oder in Abkochung innerlich oder äusserlich (besonders in Clysmen, zu Umschlägen auf Geschwülste, bei Hautkrankheiten etc.), theils ökonomische durch gelegentliche Verunreinigung von Genussmitteln mit Tabak, durch Tragen von Tabakblättern am blossen Leibe (bei Schmugglern) etc.; von absichtlichen Vergiftungen (Selbstmord, Giftmord) mit Tabak und Nicotin sind nur wenige Fälle bekannt. Leichte Vergiftungen bei Anfängern im Tabakrauchen, oft genug auch bei Gewohnheitsrauchern, kommen täglich vor. Durch unmässiges ununterbrochenes Rauchen (von 17 und 18 Pfeifen) wurden aber auch tödtliche Vergiftungen beobachtet. Auch der in Tabakspfeifen sich ansammelnde, als Volksmittel, zumal im Oriente (*Landerer* 1867) bei Hautkrankheiten, als Abortivum und Anthelminthicum verwendete Saft hat zu Intoxicationen Anlass gegeben.

Nicotin selbst hat nur in einigen wenigen Fällen zu (tödtlichen) Vergiftungen (Selbstmord, Giftmord) geführt.

Ueber die Frage, ob im Tabakrauche Nicotin enthalten ist und ob daher die durch das Tabakrauchen bedingte Intoxication von diesem Alkaloid abhängt, sind die Ansichten getheilt. Nach *Vohl* und *Eulenberg* (1871) enthält der Tabakrauch kein Nicotin und sind an den durch das Rauchen veranlassten Vergiftungserscheinungen die aus der

Zersetzung des Nicotins entstandenen, im Tabakrauche enthaltenen Pyridinbasen (s. w. u.) Schuld, welche eine ähnliche, wenn auch schwächere Wirkung, wie das Nicotin besitzen. Der Rauch der Cigarren und Cigarretten soll giftiger sein als jener aus Pfeifen, weil hier die weniger flüchtigen (giftigeren) Pyridinbasen im Pfeifenrohre verdichtet und daselbst zurückgehalten werden, während sie dort in den Mund des Rauchers gelangen. Nach *Heubel* (1872) u. A. dagegen ist allerdings Nicotin im Tabakrauche enthalten und sind daher die betreffenden Erscheinungen hauptsächlich auf die Einwirkung dieses Alkaloids zu beziehen. Uebrigens hat man im Tabakrauche auch ausser Schwefelwasserstoff, Sumpfgas, Carbolsäure, Kohlenoxyd, Kohlensäure etc. Blausäure (nach *G. Le Bon* 1880, im Rauche aus 100,0 gewöhnlichem Tabak 3—4 Milligrm., in jenem aus türkischem Tabak 7—8 Milligrm.) nachgewiesen.

Nicotin gehört zu den stärksten und am raschesten tödtenden Giften. Nach *v. Schroff* wirkt es 16mal stärker als reines Coniin. Schon ein Tropfen kann beim Menschen schwere Vergiftungserscheinungen bedingen. Hunde können durch $^1/_2$—1 Tropfen, Kaninchen durch $^1/_4$Tropfen getödtet werden. Was Tabaksblätter betrifft, so sind nach Aufgüssen aus 4,0—8,0, selbst aus 0,8 derselben im Clysma, aus 2,0—3,0 intern eingeführt, Todesfälle beobachtet worden.

Ein besonderer charakteristischer Leichenbefund wird nicht angegeben. Bei mit Nicotin vergifteten Menschen und Thieren hat man das Alkaloid im Magen und Darm, im Blute, in der Leber und anderen Organen nachweisen können. Auch im Harn, im Speichel und Schweisse wurde es gefunden. Sein gerichtlicher Nachweis erfordert ausser der chemischen Prüfung der aus den betreffenden Organen etc. nach einer der gangbarsten Methoden *(Stas, Dragendorff)* isolirten Substanz auch, und zwar hauptsächlich deren physiologische Prüfung am Frosche (s. w. u.).

Für die Behandlung der acuten Intoxication kommt zunächst möglichst rasche Beseitigung des Giftes von der Applicationsstelle durch Emetica, Magenpumpe und Ausspülen des Magens, resp. des Darmes, Abwaschen und Abspülen der Haut etc., je nachdem eine interne oder externe Intoxication vorliegt, in Betracht. Als chemische Antidota hat man Gerbsäure und Jodmittel empfohlen. In den meisten Fällen wird man sich auf die symptomatische Anwendung von Excitantien, Essigclysmen, künstliche Respiration beschränken müssen.

Unter allen narcotischen Genussmitteln aus dem Pflanzenreiche nimmt der Tabak in Bezug auf Grösse der Production und des Consums den allerersten Platz ein. Seine diesbezügliche Benützung in den verschiedenen allbekannten Zubereitungen, als Rauch-, Schnupf- und Kautabak, deren Geschichte, hygienische Bedeutung etc. ist in verschiedenen Monographien (vergl. die bei Opium citirten Werke von *Tiedemann* etc.), resp. in den Lehr- und Handbüchern der Hygiene ausführlich erörtert. Hier möge nur kurz erwähnt werden, dass, wie tägliche Erfahrung lehrt, ein mässiger Gebrauch des Tabaks ebensowenig von schädlichen Folgen begleitet ist, wie jener anderer analoger Genussmittel und dass bekanntlich sehr rasch Gewöhnung eintritt, welche auch für Thiere (*v. Anrep* 1879) bis zu einem gewissen Grade nachgewiesen wurde. Unmässiger Gebrauch des Tabaks, besonders des Rauchtabaks (weniger des Schnupf- und Kautabaks, deren Nicotingehalt in Folge der besonderen Zubereitung ein weit geringerer, unter Umständen vielleicht ganz fehlender ist), gleichwie die Einwirkung der Ausdünstung in Tabakfabriken und Niederlagen bei längerem Aufenthalt in denselben führt zu einer grossen Reihe der mannigfaltigsten Störungen, zur chronischen Tabakvergiftung (Nicotismus chronicus), deren Erscheinungen von zahlreichen Autoren, insbesondere in der neueren Zeit (*Schotten* 1868, *Th. Clemens* 1872, *Fr. Dornblüth* 1877, *Richter* 1880 u A.) geschildert wurden und deren Diagnose oft grosse Schwierigkeiten bereitet. Als hauptsächlichste Erscheinungen werden hervorgeboben insbesondere Störungen seitens des Nervensystems: Deprimirte Gemüthsstimmung, Apathie, Ohrensausen, Schwindel, periodischer Kopfschmerz, unruhiger Schlaf oder Schlafsucht, Unfähigkeit zur geistigen Arbeit, Ohnmachtsanfälle, Präcordialangst, Angina pectoris, dyspnoische Beschwerden, Neuralgien in den verschiedensten Theilen, Hyperästhesien der Sinnesnerven, Nebelsehen, Amblyopie, Amaurose, Zittern, Trägheit, Mattigkeit, Unsicherheit einzelner Bewegungen, Contractionen einzelner Muskeln etc., Harnbeschwerden, Abnahme des Geschlechtstriebes, Störungen der Herzthätigkeit (verlangsamter, schwacher, unregelmässiger Puls, Palpitationen), Appetitlosigkeit, Magenschmerzen, Koliken, Verstopfung, Durchfall oder beide abwechselnd, Abmagerung etc. Die meisten dieser Symptome schwinden nach Aussetzen des Tabakrauchens.

Die experimentellen Untersuchungen über die Wirkung des Nicotins lehren, dass dieselbe einerseits das centrale Nervensystem (Grosshirn, Medulla oblongata, Rückenmark), andererseits verschiedene periphere nervöse Vorrichtungen (im Darm, in den Drüsen, in der Iris, die Nervenendigungen in den willkürlichen Muskeln, die Endigung der Vagusfasern im Herzen) betrifft. Die Abschnitte des centralen Nervensystems und ebenso die Nervenendigungen in den Muskeln und die Endigungen der Vagusfasern werden anfangs erregt, dann gelähmt.

Bei Fröschen (Rana esculenta) beobachtet man kurz dauernde heftige Aufregung, Unruhe, dann fibrilläre Muskelzuckungen und anfänglich mehr clonische, dann tonische Krämpfe mit einer charakteristischen Haltung der Gliedmassen (Vorderbeine nach hinten an den Leib gezogen, Hinterbeine mit rechtwinkelig zur Längsachse des Thieres abstehenden Oberschenkeln und vollständig flectirten, den letzteren anliegenden Unterschenkeln, so dass die Fussgelenke sich am Rumpfende berühren); die Reflexerregbarkeit ist herabsetzt, es folgt vollkommene Erschlaffung der gesammten Musculatur und allgemeine Lähmung. Bei Rana temporaria beobachtet man in der Regel keine Krämpfe, sondern nach dem Aufhören der fibrillären Zuckungen, welche man von einer Reizung der intramusculären Nervenendigungen ableitet, tritt sofort Lähmung ein *(Harnack* und *Meyer)*.

Auch bei Säugern sind clonische und tonische Convulsionen, dann starke Myose, häufige, mühsame, geräuschvolle Athmung, anfangs verlangsamte, dann beschleunigte und zuletzt wieder verlangsamte Herzaction, mehr oder weniger vollständige Motilitätslähmung die wichtigsten Vergiftungssymptome. Der Tod erfolgt gewöhnlich in einem Krampfanfalle unter Stillstand der Respiration durch Erstickung oder durch allgemeine Lähmung.

Die auch bei localer Application des Giftes eintretende Myose ist wohl Folge einer Reizung der Oculomotoriusendigungen im Sphincter Iridis. Sie lässt sich durch Atropin aufheben und *Harnack* und *Meyer* konnten selbst während ihres höchsten Grades durch Reizung des Sympathicus eine enorme Pupillenerweiterung erzielen.

Die am Herzen hervortretenden Erscheinungen (anfängliche Verlangsamung, welcher Beschleunigung der Herzthätigkeit folgt) sind, wie schon oben hervorgehoben wurde, durch die erregende, resp. lähmende Wirkung auf die Vagusendigungen zu erklären. Zuletzt wird das Herz selbst gelähmt, so dass trotz der Vaguslähmung der Puls immer mehr verlangsamt wird *(Harnack)*.

Am Froschherzen kommt es nach kleinen Dosen (0,0001) zu einem kurz dauernden diastolischen Stillstand, worauf dasselbe scheinbar regelmässig, aber etwas geschwächt schlägt; Reizung des Vagusstammes vermag jetzt keinen, wohl aber Reizung des Venensinus oder Application von Muscarin einen diastolischen Stillstand wie am normalen Herzen zu erzeugen. Den Umstand, dass am vorher atropinisirten Herzen durch Nicotin der primäre Herzstillstand nicht eintritt, erklärt *Schmiedeberg* durch die Annahme, dass die Angriffspunkte des Nicotins und Atropins nicht dieselben sind, dass Nicotin nicht die eigentlichen Hemmungscentren (welche Atropin paralysirt), sondern gewisse, jene Centren mit den Hemmungsfasern im Vagusstamme verbindende Vorrichtungen (nach vorübergehender Erregung) lähmt.

Der Blutdruck zeigt bei Säugern anfangs ein Absinken durch Vagusreizung, später ein Ansteigen theils in Folge einer directen Reizung des vasomotorischen Centrums, theils durch Contraction der peripheren Gefässe. Zuletzt kommt es wieder zur allmäligen Abnahme des Blutdruckes in Folge der Lähmung des vasomotorischen Centrums.

Die Respirationserscheinungen bei Säugern sind wohl durch Reizung, resp. Lähmung des Athmungscentrums bedingt. Bei Fröschen erzeugt Nicotin gleich anfangs Verlangsamung und dann rasch Lähmung der Athmung.

O. Nasse (1866) fand (an Kaninchen), dass nach Injection des Alkaloids in nicht letaler Dose in die Vena jugularis der ganze (kurz zuvor freigelegte) Darm vom Magen bis zum Rectum fast plötzlich in eine bis zum stärksten Tetanus sich steigernde Bewegung kam. Am stärksten wurde der Dünndarm befallen. Auch der Uterus zeigte starke Contraction. Wahrscheinlich handelt es sich dabei um eine erregende Wirkung auf die in der Darmwand befindlichen Ganglien, wobei der Splanchnicus seinen hemmenden Einfluss eingebüsst hat. Nach *v. Basch* und *Oser* (1872) ist die Wirkung des Alkaloids auf den Darm eine 3fache; zuerst treten schwache, kurz dauernde peristaltische Bewegungen an einzelnen Darmschlingen ein, dann kommt es zum Darmtetanus mit nachfolgender Ruhepause, dann zu einer allmälig sich steigernden hochgradigen allgemeinen Darmperistaltik.

Die Thätigkeit drüsiger Organe wird durch Nicotin erhöht, ähnlich wie durch Pilocarpin; nur tritt diese Wirkung bei Nicotin weniger hervor, weil seine lebensgefährlichen Wirkungen so sehr vorwiegen *(Harnack* und *Meyer)*.

Auf die Körpertemperatur wirkt Nicotin herabsetzend *(A. Högyes)*. Die bei Nicotinvergiftung an der Körperoberfläche eintretende Abnahme der Temperatur wird von einer Lähmung der vasomotorischen Nerven und dadurch veranlassten grösseren Wärmeabgabe erklärt (*Tschischischin* 1866).

Die therapeutische Anwendung der Folia Nicotianae ist gegenwärtig mit Recht fast gänzlich verlassen. Dieselben sind als Arzneimittel mindestens vollständig überflüssig; früher hatte man sie hauptsächlich im Aufgusse (0,5—1,0 : 100,0—200,0 Colat.) intern und extern (im Clysma) bei Darmincarcerationen, Coprostasen, clonischen Krämpfen etc., dann auch zu Waschungen und Umschlägen bei verschiedenen parasitären Hautaffectionen benützt. Jetzt dienen sie allenfalls noch als Rauchmittel in Combination mit Folia Stramonii, Folia Belladonnae etc. und zu Niesepulvern.

Ebenso wenig gerechtfertigt erscheint die Anwendung des so gefährlichen, leicht zersetzbaren und daher auch unsicher wirkenden Nicotins, Nicotinum (als Alkaloid und in Form von Salzen), welches von verschiedenen Autoren bei Typhus, Intermittens, krampfhaften Zuständen des Digestionstractus *(Wertheim)*, gegen Asthma und Herzpalpitation *(Reil)*, gegen chronische Dermatosen und chronische Entzündungen überhaupt *(van Praag)*, gegen Tetanus (*Simon, Erlenmeyer* u. A.) etc., intern und subcutan (Tetanus) empfohlen worden war, in Dosen von 0,0005—0,002! p. dos., 0,006! p. die intern in alkoholischer Lösung oder in schleimigem Vehikel.

Die oben als Zersetzungsproducte des Nicotins erwähnten, auch bei der Zersetzung anderer Alkaloide resultirenden, in den theerartigen Producten der trockenen Destillation stickstoffhaltiger kohlenstoffreicher Substanzen, besonders der Knochen (vergl. Oleum animale foetidum, pag. 374) vorkommenden Pyridinbasen (Pyridin, Picolin, Lutidin, Collidin etc), farblose, stark alkalisch reagirende, stechend riechende Flüssigkeiten, schliessen sich in ihrer Wirkung an das Nicotin an (pag. 701). Dieselben bilden den wirksamsten Bestandtheil des als Nervinum zu 5—25 Tropfen p. d. m. t. zuweilen noch benützten Oleum animale aethereum s. Dipellii und zum Theil auch des Oleum anthelminthicum Chaberti (Destillat aus 3 Th. Ol. Terebinth. und 1 Th. Oleum animal. foetid.; zu 15,0—30,0 als Tänienmittel). Nach den Untersuchungen von *M'Kendrick* und *Dewar* (1874), sowie nach jenen von *E. Harnack* und *H. Meyer* (1880) wirken alle diese Basen qualitativ gleich, während die Stärke der Wirkung mit dem Siedepunkte der Base zunimmt.

Das Pyridin, Pyridinum ($C_5 H_5 N$), im frischen und reinen Zustande eine farblose Flüssigkeit von starkem eigenthümlichem empyreumatischem Geruch und brennend-scharfem Geschmack, welche in Wasser, Alkohol, Aether etc. leicht löslich ist, setzt nach Versuchen von *Rochefontaine* und *Germain Sée* (1885) die Erregbarkeit des Respirationscentrums und die Reflexerregbarkeit des Rückenmarkes herab und wurde deshalb von Letzterem die Einathmung von mit Pyridindampf imprägnirter Luft als wirksames Palliativmittel bei verschiedenen Asthmaformen empfohlen. Die Wirksamkeit dieser Medication ist von anderen Autoren bestätigt worden, so von *Lublinski* (1885), *Kelemen* (1887) u. A.

Bei herabgekommenen Individuen und solchen mit geschwächter Herzthätigkeit oder mit stärkeren Stauungserscheinungen ist sie zu meiden, da leicht Intoxicationssymptome (Uebelkeit, Erbrechen, Kopfschmerz, Ohnmachtsanwandlung, Gliederzittern und allgemeine Muskelerschlaffung) eintreten können *(Lublinski)*.

Man lässt am besten 4,0—5,0 Pyridin in flacher Schale in einem geschlossenen circa 25 Cbm. fassenden Wohnraume verdunsten und den Kranken durch 20—30 Minuten 3mal des Tages darin verweilen *(Germain Sée)*, oder wendet das Mittel in Form zerstäubter wässeriger Lösung (5—20 gtt. : 40,0 Aq.) zu Inhalationen an *(Kovacs* 1886).

249. Caules (Stipites) **Dulcamarae,** Bittersüssstengel. Ph. A. Die im ersten Frühlinge oder Spätherbste, nach dem Abfallen der Blätter, gesammelten 2—3jährigen Zweige von Solanum Dulcamara L., einer bekannten einheimischen Solanacee.

Sie sind stielrund oder undeutlich 5kantig, an 4—8 Mm. dick, an der Oberfläche längsfurchig und runzelig, mit zerstreuten Blatt- und Zweignarben versehen, mit

dünnem, häufig warzigem, leicht ablösbarem Korke von hellgrau-brauner Farbe bedeckt und zeigen am Querschnitte, von einer schmalen grünen Rinde umgeben, einen blassgelben, strahlig-gestreiften, grobporösen Holzkörper mit 1—2 Jahresschichten und eine weite Markhöhle. Frisch von widrigem Geruch; Geschmack anfangs bitter und etwas scharf, dann süss.

Als hauptsächlich wirksamen Bestandtheil enthalten sie das krystallisirbare, in Wasser fast unlösliche, reichlich in heissem Alkohol lösliche (von *Desfosses* 1820 in den Beeren von Solanum nigrum L. entdeckte) Alkaloid Solanin, welches durch verdünnte Mineralsäuren sich spalten lässt in Zucker und ein weiteres krystallisirbares Alkaloid, Solanidin, welches eine stärkere Base als das Solanin selbst ist.

Dieses ist ausser in Solanum Dulcamara und S. nigrum L., auch noch in anderen Solanum-Arten gefunden worden, so in Solanum villosum Lam. und in Theilen (Beeren, etiolirten Sprossen) von Solanum tuberosum L.

E. Geissler erhielt (1875) aus den Bittersüssstengeln ferner einen amorphen Bitterstoff, Dulcamarin, der durch verdünnte Säuren sich in Zucker und einen harzartigen Körper, Dulcamaretin, spalten lässt.

Nach *v. Schroff* haben die wirksamen Bestandtheile ihren Sitz in den äusseren Rindenschichten und sind die zeitlich im Frühlinge oder im Spätherbste gesammelten, sowie die frisch verwendeten Triebe wirksamer als die im Sommer gesammelten oder die im getrockneten Zustande benützten.

Den experimentellen Untersuchungen von *M. Perles* (1889) zufolge erweist sich das Solanin als ein intensives Protoplasmagift.

Es tödtet selbst in starker Verdünnung rasch Amöben, Infusorien und hemmt die Bacterienentwicklung. Kleine Mengen beschleunigen die Gerinnung des Blutes, während grosse Mengen unter Zersetzung des Blutes seine Gerinnbarkeit aufheben. Defibrinirtes Blut wird durch Solanin lackfarbig, indem die rothen Blutkörperchen zum Theil aufgelöst, zum Theil nur ausgelaugt werden. Selbst durch sehr verdünnte Lösungen (1 : 100.000) wird der Blutfarbstoff den Blutzellen in erheblicher Menge entzogen.

Bei Fröschen erzeugt das Solanin eine centrale, vom Gehirn und Rückenmark absteigende Lähmung, an welche sich später auch eine solche des Herzens anschliesst. Bei Säugern treten starker Tremor, später clonische Krämpfe der Kiefer-, Hals- und Rückenmuskeln ein, welche auch reflectorisch in den Krampfpausen hervorgerufen werden können. Diesem anfänglichen Stadium der Reizung folgen sehr rasch die Erscheinungen einer tödtlichen centralen Lähmung, in erster Linie der Athmung. Die peripheren Nerven und die Muskeln bleiben bis zum Tode reizbar.

Bei vorsichtiger intravenöser Application gingen Kaninchen auf 0·04—0·06 pro Kilo nach 1—2 Stunden, Hunde nach circa 12 Stunden zu Grunde.

Als sehr charakteristisches Symptom der Solanin-Intoxication wird von *Perles* eine constant eintretende Herabsetzung der Körpertemperatur hervorgehoben und von einer directen Wirkung des Solanins abhängig erklärt, nicht von der Venosität des Blutes und der verminderten Muskelaction *(Husemann-Balmanyá* 1874).

Die Functionen des Verdauungsapparates werden durch Solanin stark beeinträchtigt. Das Erbrechen bei Hunden erfolgt erst nach Ausscheidung des Giftes durch die Magenschleimhaut und ist wahrscheinlich reflectorisch. Im Dünndarm fand sich regelmässig Enteritis vor, wahrscheinlich als Folge der Ausscheidung des Solanins durch die Dünndarmmucosa.

Eine starke Affection der Nieren durch Solanin beweist nach *Perles* die Beschaffenheit des Harns, welcher 15 Minuten bis 12 Stunden nach Beginn der Intoxication Hämoglobin zeigt.

Diese Hämoglobinurie ist Folge der Auflösung von Blutfarbstoff im Blutplasma. Der Harn enthält ferner Eiweiss und relativ viel unverändertes Solanin, welches bereits

$^1/_2$ Stunde nach der Injection im Harn nachweisbar ist. Constant sind auch massenhaft granulirte Cylinder vorhanden und die Section ergibt alle Zeichen einer frischen parenchymatösen Nephritis.

Veränderungen des Kreislaufes durch Abnahme der Erregbarkeit des vasomotorischen Centrums und der Leistungsfähigkeit des Herzens erfolgen erst kurz vor dem Tode.

Bei Injection des Giftes in die Bauchhöhle kommt es, in Folge der sehr heftigen Reizung des Peritoneum, zu einem förmlichen Shock.

Nach subcutaner Application des Solanins kommen die wichtigsten Wirkungen desselben, jene auf die Nieren und den Dünndarm, fast gar nicht und jene auf das Blut nur in geringem Grade zu Stande. Die letale Dosis bei dieser Applicationsform beträgt für Kaninchen etwas über 0,2 pro Kilogramm des Körpergewichtes oder 10mal mehr, wie von der Bauchhöhle oder vom Blute aus. Bei letalen subcutanen Gaben beobachtet man als hauptsächlichste Erscheinungen progressive allgemeine Lähmung, Absinken der Temperatur, Dyspnoe und Herzlähmung.

Bei intern eingeführten Dosen des Solanins in Substanz kommt es bei Thieren, die erbrechen, nach 10—20 Minuten zu heftigen Brechbewegungen, welche bei Einführung des Giftes in Lösung sofort eintreten. Die letale Dosis vom Magen aus beträgt für Kaninchen circa 0,3 pro Kilogramm. Der Tod erfolgt darnach in 12 Stunden. Bei kleinen Dosen bleiben erheblichere Vergiftungserscheinungen ganz aus. Bei Hunden erzeugt Solanin vom Magen aus Erbrechen und profuse dünnflüssige, schleimige oder blutige Durchfälle.

Auch das Solanidin ist nach *Perles* Protoplasma- und Blutgift. Centrale absteigende Lähmung, welche auch das Respirationscentrum betrifft, ferner Lähmung der excitomotorischen Herzganglien und des Herzmuskels sind seine Hauptwirkungen an Kaltblütern bei subcutaner Application, nur treten sie bei gleichen Dosen langsamer auf als nach Solanin, weil das Solanidin in Berührung mit den Gewebssäften sofort wenigstens zum Theil gefällt wird. Die örtlichen Wirkungen des Solanins fehlen dem Solanidin so gut wie ganz. Auf die peripheren Nerven und die Muskeln hat es keinen wesentlichen Einfluss.

Bei Warmblütern ist continuirliches Sinken der Körpertemperatur ein constantes Symptom letaler Vergiftung wie bei Solanin. Auch die Nephritis und die Dünndarmveränderung ist dieselbe. Mydriasis (von *Husemann-Balmanyã* angegeben) wurde nicht beobachtet.

Der Hauptunterschied zwischen Solanin und Solanidin besteht nach *Perles* darin, dass letzteres bei Application auf das Peritoneum, das Unterhautzellgewebe oder auf Wunden keine örtliche Reizung hervorruft. Nach seiner Meinung sind diese Körper pharmakologisch zur Gruppe des Sapotoxins zu rechnen.

Bei Menschen haben solaninhaltige Pflanzenbestandtheile, besonders die Beeren von Solanum nigrum, villosum, Dulcamara und tuberosum, welche von Kindern genossen wurden, sowie auch Dulcamarapräparate einigemale Vergiftungen, auch tödtliche, veranlasst. Als dabei beobachtete Symptome werden namentlich angeführt: Eingenommenheit und Schwere des Kopfes, Kopfschmerzen, Schwindel, Schläfrigkeit, Betäubung, Nausea, Erbrechen, oft auch Durchfall, Jucken und Brennen der Haut, oft Pupillenerweiterung, kleiner schwacher, sehr beschleunigter Puls, erschwerte Athmung, grosse Muskelschwäche, Delirien, Zuckungen, Krämpfe.

Solanin bewirkte bei vier Personen, in Dosen von 0,002—0,2, nach Beobachtungen *v. Schroff's*, nach den kleineren Gaben gesteigerte Hautempfindlichkeit, häufiges Gähnen, Betäubung ohne vorausgehende Aufregung, Schläfrigkeit und leichte tonische Krämpfe in den unteren Gliedmassen. Der Puls nahm sogleich an Frequenz zu; nach

den grösseren Gaben stieg er bis um 25 Schläge, war dabei klein und schwach. Erschwerte Athmung, Beklommenheit, Aufstossen, Nausea (aber kein Erbrechen), Schwere, Hitze, Eingenommenheit und Schmerzhaftigkeit des Kopfes, Schwindel, grosse Neigung zum Schlaf, aber Unvermögen zu schlafen, Kälte der Extremitäten, Trockenheit und Jucken der Haut, Gefühl grosser Schwäche waren die weiteren Symptome. Pupillen, Stuhl- und Harnentleerung zeigten sich nicht verändert. Zum Theile ähnliche Erscheinungen, namentlich erschwerte Athmung, Zunahme der Pulsfrequenz, Erbrechen, grosse Mattigkeit, Empfindlichkeit gegen Licht, Schall und Berührung beobachtete *Clarus* nach 0,4 Solaninacetat an sich selbst.

Dagegen sah *Fronmüller*, in seinen Versuchen über die hypnotische Wirkung des Solanins an Menschen, nach 0,06—0,24 nur leichtes Brennen im Schlunde, Aufstossen und einmal Pupillendilatation eintreten; der Schlaf erfolgte bei dem Einen, bei dem Anderen nicht. Ein junger Mann erhielt 0,4 und 1,0 des Mittels. Nach der ersteren Gabe traten etwas Uebelkeit und später Erbrechen ein, aber keine anderen nennenswerthen Erscheinungen; nach der anderen Gabe erfolgte Kratzen im Schlunde, Uebelkeit, Diarrhoe, Appetitlosigkeit, später Schwindel und $^3/_4$stündiger Schlaf.

Die Bittersüssstengel sind fast obsolet geworden. Früher verordnete man sie, nach Art der Holztränke, gewöhnlich in Combination mit anderen Mitteln als Antidyscraticum, dann bei Hydrops, Bronchialcatarrhen, Asthma, Keuchhusten etc. Int. zu 0,5—1,5 p. d. in Pulv., 10,0—30,0 auf 200,0—500,0 Colat. im Decoct. Sie sind häufiger Bestandtheil volksthümlicher, sogenannter blutreinigender Theegemische.

Das Solanin, Solaninum, wurde als essigsaures Salz, Solaninum aceticum, von *Clarus* besonders bei krampfhaften und Reizungszuständen der Luftwege zu 0,01—0,06 in Pillen empfohlen.

Neuerdings wurde das Solanin wieder von französischen Autoren, so von *A. Geneuil* 1886, *G. Sarda* 1888 u. A., als ein brauchbares Sedativum an Stelle des Morphins bei allen mit Aufregung, Krampf und Schmerz verbundenen Leiden empfohlen, zu 0,05 pr. dos., allmälig steigend bis 0,3—0,5 p. die in Pill. und Pulv., auch subcutan (als salzsaures Solanin zu 0,05); dagegen hat *Gaignard* (1887) das Mittel selbst in Tagesdosen von 0,3—0,4 fast ohne jeden Erfolg gefunden.

Herba Fabianae, „Pichi", die getrockneten, dicht dachziegelförmig mit kleinen sitzenden, eiförmigen, dicklichen, fast schuppenförmigen Blättern besetzten Zweige, von aromatischem Geruch und gewürzhaft bitterem Geschmack, von Fabiana imbricata Ruiz et Pav., einer strauchigen Solanacee vom Habitus einer Tamariske, auf steinigen und sandigen Oertlichkeiten Chiles, enthält ein krystallisirbares, dem Aesculin oder Fraxin verwandtes, stark fluorescirendes Glycosid, einen krystallisirbaren, indifferenten, nicht glycosidischen geschmacklosen Körper neben ätherischem Oel in geringer und Harz in reichlicher Menge etc. Die Anwesenheit eines Alkaloids *(Lyons)* ist zweifelhaft.

Die Droge wurde seit Kurzem in Europa eingeführt und als gutes Mittel zumal bei Cystitis und anderen Erkrankungen des Urogenitalapparates, als welches sie in ihrer Heimat verwendet wird, empfohlen. Meist in Tisanen von 15,0 : 500,0 Col. oder das daraus bereitete Fluidextract.

Radix Manaca, Manacawurzel, die getrockneten unterirdischen Theile von Franciscea uniflora Pohl (Brunfelsia uniflora Don.), einer im äquatorialen Amerika verbreiteten strauchartigen Scrophulariacee, in Brasilien als Antisyphiliticum (Mercurius vegetabilis) und Antirheumaticum, als Purgans, Diureticum und Emmenagogum sehr geschätzt (Pulv. zu 0,3—0,6; Decoct: 10,0 bis 15,0 auf 100,0 Col.; Fluidextr. zu 5—10—20 gtt.) ist in der letzten Zeit auch in Europa eingeführt worden. Nach *Dragendorff* und *Lenardson* (1884) enthält sie neben einer stark fluorescirenden Substanz ein Alkaloid (Manacin), welches bei Fröschen zu 0·001 nach voraufgehender Beschleunigung Verlangsamung der Respiration und eine solche der Herzthätigkeit erzeugt. Die frischen Theile der Pflanze sollen in Brasilien auch extern bei Geschwüren mit indolentem Charakter, sowie zur Bereitung eines Pfeilgiftes benützt werden.

250. Herba Lobeliae inflatae, Lobeliakraut. Das blühende und zum Theil schon fruchttragende Kraut der in Nordamerika einheimischen und cultivirten Lobeliacee Lobelia inflata L. im getrockneten Zustande.

Es kommt zerschnitten und stark zusammengepresst in parallelepipedischen, in Papier eingeschlagenen Päckchen in den Handel, hat längliche oder eiförmige, ungleich

kerbig-gesägte Blätter, kleine traubig angeordnete Blüthen mit fünfspaltigem Kelch und fast zweilippiger, blassvioletter Blumenkrone und kugelig-eiförmige, aufgeblasene, 10-riefige, vom Kelche gekrönte, 2-fächerige, vielsamige Kapselfrüchte; sein Geschmack ist unangenehm, scharf, einigermassen an Tabak erinnernd (Indian Tobacco).

Enthält das leicht zersetzliche Alkaloid Lobelin, welches als eine hellgelbe, dickliche, gewürzhaft riechende, scharf, tabaksähnlich schmeckende, mit gelber Farbe in Wasser, noch leichter in Alkohol und Aether lösliche, mit Säuren lösliche Salze gebende Flüssigkeit beschrieben wird. Es ist im Kraute an die krystallisirbare Lobeliasäure gebunden.

Dreser (1889) erhielt das Lobelin als eine farblose, dick syrupöse, an der Luft sich rasch gelb färbende Masse. Ein demselben hartnäckig anhängender krystallisirbarer Körper ist nach *J. U.* und *C. G. Lloyd* (1887) sehr wahrscheinlich ein Stearopten (Inflatin). Von sonstigen Bestandtheilen der Droge sind ein braunes Harz, ein flüchtiges und nicht flüchtiges Oel zu erwähnen.

Experimentelle Untersuchungen über die Wirkung des Lobelins sind namentlich von *Procter* (1850), *J. Ott* (1875), *W. Rönnberg* (1880), in neuester Zeit von *H. Dreser* (1889) angestellt worden.

Nach *Dreser* ist Lobelin, der einzige wirksame Bestandtheil des Lobeliakrautes, ein Respirationsgift. Von einer Beeinflussung des Gehirns ist nach nicht letalen Gaben bei Warmblütern nichts Deutliches wahrzunehmen; bei Fröschen dagegen hat es eine narcotische Wirkung.

In der Medulla oblongata wird das Brech- und das Athmungscentrum mächtig und anhaltend erregt. Der Tod erfolgt bei Warmblütern durch schliessliche Lähmung der Athmung.

Bei Fröschen werden zunächst die willkürlichen Bewegungen aufgehoben, während die Reflexerregbarkeit gesteigert ist; erst später tritt dann auch noch eine curareartige Lähmung der motorischen Nervenendigungen hinzu. Die Vaguslähmung am Froschherzen hat den Charakter der Stoffe der Nicotingruppe *(Dreser)*.

Bei Warmblütern besteht die hervortretendste Wirkung des Lobelins in einer starken Erregung der Respirationsthätigkeit, die sich durch Steigerung der Frequenz äussert; ferner nimmt das Volum der einzelnen Athemzüge meist sehr erheblich zu, ebenso die Kraft, mit welcher die Athemmusculatur vom Centrum aus innervirt wird. Im Vergleiche mit anderen, die Respirationsthätigkeit erregenden Mitteln hat das Lobelin vor dem Cyanwasserstoff den relativ späten Eintritt der Respirationslähmung, vor dem Aspidospermin die energischere Wirkung voraus. Die Anwendung des Lobeliakrautes als Antiasthmaticum dürfte darnach bei richtig gestellter Indication nicht unzweckmässig erscheinen *(Dreser)*.

Man schreibt dem Lobeliakraute auch auswurfbefördernde und diaphoretische Wirkung zu; in grösseren Gaben (1,0) erzeugt es starkes, wiederholtes, mit anhaltendem Ekel verbundenes Erbrechen, manchmal auch Kolik und vermehrte Stuhlentleerungen, bedeutende allgemeine Erschlaffung, zuweilen Gefühl von Brennen oder Schneiden beim Harnen und von Prickeln im ganzen Körper, besonders in den Fingern und Zehen. In grossen Gaben wirkt es als heftiges Gift. Neben Erbrechen, Durchfall etc. wurden Eingenommenheit des Kopfes, Schwindel, Betäubung, Schlafsucht, Athembeschwerden, starker Collaps, zuweilen Convulsionen bei Vergiftungen mit dem Kraute oder seinen Präparaten beobachtet. Solche, auch tödtliche (bei Erwachsenen schon nach 1 Theelöffel des gepulverten Krautes in 5—6 Stunden) sind wiederholt, besonders in Nord-Amerika und England, wo das Mittel häufige und namentlich auch missbräuchliche Anwendung findet, vorgekommen.

Bei uns ist seine therapeutische Verwendung eine sehr beschränkte, fast nur als Antiasthmaticum intern und extern, und zwar seltener Herba Lobeliae int. zu 0,05 bis 0,3 m. t. in Pulv., Pill., gewöhnlich im Infus. (2,0—5,0 : 100,0 Col.), extern als Rauchmittel, häufiger die officinelle

Tinctura Lobeliae, Lobeliatinctur, Ph. A. et Germ. (1 : 10), von braungrüner Farbe. Intern: zu 5—20 gtt. (1,0! p. dos., 5,0! pr. die Ph. A. et Germ.). Extern, mit Wasser verdünnt, zu Inhalationen und Rauchmitteln (pag. 72).

Als ein neues sehr wirksames Antiasthmaticum wird auch das Kraut von Euphorbia pilulifera L. aus Queensland sehr gerühmt. Das wirksame Princip soll in Wasser und verdünntem Alkohol löslich, unlöslich oder nur wenig löslich in Aether und Chloroform sein und durch Stillstand der Respiration und des Herzens tödten. Angewendet wird das Kraut im Decoct oder ein daraus hergestelltes wässeriges oder wässerig-alkoholisches Extract.

251. Folia Jaborandi, Jaborandiblätter, Ph. Germ., die getrockneten Blätter von Pilocarpus pennatifolius Lemaire, einer in Brasilien einheimischen Rutacee, und Pilocarpinum hydrochloricum, Salzsaures Pilocarpin, Ph. A. et Germ.

Die Jaborandiblätter sind langgestielt, unpaarig-gefiedert, mit undeutlich dreikantiger, oben rinnenförmig vertiefter, dicht behaarter Blattspindel und 2—3 Paaren eiförmiger, länglicher oder verkehrt-lancettförmiger, an der Spitze ausgerandeter, ganzrandiger, 7—12 Cm. langer, steifer, lederartiger, fein durchscheinend-punktirter Blättchen. Geruch beim Zerreiben eigenthümlich aromatisch. Geschmack gewürzhaft.

Hardy (1875) erhielt aus ihnen ein ätherisches Oel (0,56%), welches zum grössten Theile aus einem bei 178° siedenden farblosen Kohlenwasserstoff, Pilocarpen, besteht und als den eigentlich wirksamen Bestandtheil ein Alkaloid, Pilocarpin, neben einer flüchtigen Säure. Sonst enthalten die Blätter auch reichlich Harz und Gerbstoff. Ihr Pilocarpingehalt dürfte in der Regel 0,8% nicht übersteigen.

Das Pilocarpin wird als eine weiche, zähe, klebrige, farblose Masse beschrieben, welche wenig im Wasser, leicht in Alkohol, Aether und Chloroform löslich ist und mit Schwefel-, Salz- und Salpetersäure leicht lösliche, gut krystallisirte Salze bildet; von ihnen ist das salzsaure Pilocarpin das fast ausschliesslich therapeutisch benützte.

Das officinelle Pilocarpinum hydrochloricum bildet weisse neutrale Krystalle von schwach herbem und bitterem Geschmack, die an der Luft feucht werden, in Wasser und Weingeist leicht, in Chloroform und Aether kaum löslich sind.

In concentrirter Salpetersäure lösen sie sich mit grünlicher Farbe. In verdünnter wässeriger Lösung bewirkt Ammoniak keinen Niederschlag; Natronlauge bringt nur in concentrirter Lösung eine Trübung hervor.

E. Harnack und *H. Meyer* haben (1880) gezeigt, dass in vielen käuflichen Pilocarpinpräparaten das Pilocarpin von einem zweiten Alkaloid, Jaborin, begleitet ist, welches aus jenem leicht entsteht und in seiner Wirkung mit dem Atropin übereinstimmt, während das reine Pilocarpin dem Nicotin analog wirkt.

Zwei weitere amorphe Alkaloide, welche man später neben den obigen erhielt, wurden als Pilocarpidin und Jaboridin bezeichnet, von denen das erstere in seiner Wirkung dem Pilocarpin, das letztere dem Jaborin entspricht. Jaborin und Jaboridin sind nicht als solche in den Blättern enthalten, sondern entstehen leicht bei der Darstellung des Pilocarpins durch Oxydation aus diesem, respective aus Pilocarpidin.

Mit dem Namen Jaborandi (Jaguarandy) bezeichnen die Eingeborenen Süd-Amerikas, zumal Brasiliens, noch andere Pflanzen ganz verschiedener botanischer Abstammung, welche vorzüglich durch sialagoge und diaphoretische Wirkung und durch ihre Benützung besonders gegen den Biss giftiger Thiere übereinstimmen. So zunächst mehrere Piperaceen, wie namentlich Piper reticulatum L. und Serronia Ja-

borandi Gaudich. et Guillem. (Piper Jaborandi Vell.), deren Wurzeln längst schon als Sialagoga etc. bekannt sind und deren Blätter in neuerer Zeit wieder, statt des Pilocarpus-Jaborandi, in Europa eingeführt und gleichzeitig mit diesem untersucht wurden. *Hardy* erhielt daraus neben ätherischem Oel ein Alkaloid, welches nach *Gubler* durch keine auffallende sialagoge und diaphoretische Wirkung sich auszeichnet. Aus einer weiteren, nicht näher bestimmten Piper-Art Paraguays, die gleichfalls Jaborandi heisst, bekam *Parody* (1875), neben ätherischem Oele von brennend scharfem Geschmack, ein krystallisirbares Alkaloid, Jaborandin. Auch Monniera trifolia Aubl., eine in Brasilien als Alfavaca da cobra bezeichnete Rutacee, sowie verschiedene Herpestis-Arten (H. gratioloides Benth., H. colubrina und Monnieria H. B. K.) aus der Familie der Scrophulariaceae führen den Namen Jaborandi. Die officinelle Droge (auch Pernambuco-Jaborandi genannt) wurde gegen Ende des Jahres 1873 von *Coutinho* zuerst aus Brasilien nach Paris gebracht und hier bald als ein sehr energisches speichel- und schweisstreibendes Mittel erkannt. Die überraschend präcise Wirkung machte es sofort zu einem mit besonderer Vorliebe aufgegriffenen Gegenstand physiologischer und therapeutischer Versuche.

Nach den zahlreichen bei gesunden und kranken Menschen gemachten Erfahrungen über die Wirkung des Jaborandi (int. im Infus. von 3,0—5,0 auf 100,0—150,0 Colat.), respective des Pilocarpins (int. oder hauptsächlich subcutan zu 0,01—0,02) gestaltet sich diese wie folgt: Schon wenige Minuten nach der Einführung des Mittels beginnt unter erhöhtem subjectiven Wärmegefühl das Gesicht sich zu röthen und bald darauf tritt eine vermehrte Speichelsecretion auf, welche rasch zunimmt und durchschnittlich 2—2½ Stunden dauert.

Die Menge des dabei secernirten Speichels wird mit 250,0—750,0 angegeben; seine Analyse ergab Verminderung des Gehaltes an organischen Bestandtheilen und in den meisten Fällen eine Vermehrung der Salze (*Stumpf* 1876).

Gewöhnlich einige Minuten später als die Salivation, zuweilen mit ihr gleichzeitig, selten früher, beginnt eine starke Schweisssecretion, zunächst an der Stirn an der Haargrenze, dann sich über den ganzen Körper verbreitend; sie erreicht rasch ihr Maximum, bleibt ¼—½ Stunde auf ihrer Höhe, um dann allmälig wieder abzunehmen. In der Regel hört der Schweiss früher auf, als die Salivation.

Die Zeit des Eintrittes des Schweisses, seine Dauer und Intensität zeigt selbstverständlich Abweichungen nach dem Alter, Geschlecht, der Prädisposition, Individualität etc. In sehr seltenen Fällen bleibt er aus, so dass blos Salivation eintritt, in noch selteneren Fällen beobachtet man Schweiss bei Ausbleiben der Salivation. Die Menge des producirten Schweisses hat man wohl zu hoch mit 1—2 Kgrm. bestimmt; in der Regel dürfte sie 500,0 nicht übersteigen. Nach *A. Robin* (1875) ist der Harnstoffgehalt des Schweisses vermehrt.

Manchmal tritt vor dem Ausbruche des Schweisses oder in seinem Anfange ein Schüttelfrost auf, in anderen Fällen Kältegefühl auf der Höhe der Wirkung.

Weniger constant wird Vermehrung anderer Secretionen beobachtet, am häufigsten eine solche der Thränendrüsen und der Nasenschleimhaut, seltener der Schleimhaut der Luftwege. Auch eine Vermehrung der Milchsecretion bei Säugenden wird erwähnt *(S. Ringer* und *Gould).*

F. Hammerbacher (1884) konnte weder im Speichel, noch in der Milch nach subcutaner Application Pilocarpin nachweisen. Nach ihm ist es durchaus kein Galactagogum; an den Versuchstagen war sogar die abgesonderte Milchmenge etwas vermindert. Während der ersten Stunden nach Beibringung des Pilocarpins wurde die Milch ärmer an festen Bestandtheilen gefunden.

Nach *Rossbach's* (1882) Untersuchungen bewirkt Pilocarpin (wie Apomorphin und Emetin, und noch stärker als diese) in den Luftwegen, und zwar nicht nur in der Trachea, sondern auch in den Bronchialverzweigungen, eine so reichliche Production eines sehr dünnflüssigen, wasserklaren, serösen Schleimes, dass über den ganzen Thorax massenhafte Rasselgeräusche hörbar sind.

Die Harnsecretion wird höchstens vorübergehend vermehrt. Im Ganzen erscheint die 24stündige Harnmenge am Tage der Pilocarpin-

wirkung (in Folge des reichlichen Wasserverlustes durch Schweiss und Speichel) gegen frühere und folgende Tage vermindert (*Leyden* 1877).

Die Pulsfrequenz steigt im Anfange der Wirkung um 10 bis 20 Schläge und selbst darüber, sinkt aber bald zur Norm herab; dabei wird der Puls voller, umfangreicher, zuweilen deutlich dicrotisch. An den Gefässen lässt sich eine Erweiterung constatiren, welche mit Beginn der Wirkung eintritt und $^1/_2-1$ Stunde andauert *(Leyden)*. Die Respiration zeigt keine Veränderung, höchstens anfangs eine geringe Beschleunigung. Die Körpertemperatur steigt zuerst fast stets um $^1/_2-1^0$, bleibt auf der Höhe, bis reichlicher Schweiss ausbricht und sinkt dann im Laufe von 3—4 Stunden um $1-2^0$ (*Scotti* 1877).

Nach *Stumpf* schwankt der Abfall bei Fieberlosen zwischen $0{,}1-1{,}3^0$ und beträgt im Mittel $0{,}51^0$, bei Fiebernden zwischen $0{,}2-2{,}2^0$ mit $0{,}7^0$ im Mittel.

An der Pupille beobachtet man nach subcutaner Application von Pilocarpin, zuweilen auch nach interner Einführung eines Jaborandi-Aufgusses, eine nur unbedeutende Verengerung. Bei directer Application auf das Auge dagegen bewirkt das Alkaloid eine hochgradige, allerdings nicht sehr anhaltende, meist im Laufe einiger Stunden schwindende Myose mit gleichzeitigem Accommodationskrampfe.

Während der Dauer der eigentlichen Pilocarpinwirkung besteht ein mehr oder weniger lebhafter Durst und Appetitlosigkeit; manchmal kommt es zu einer oft starken Nausea mit oder ohne Erbrechen, besonders häufig bei Anwendung des Infusums (in 50% der Fälle nach *Stumpf)*, aber auch, wiewohl ungleich seltener, bei hypodermatischer Application des Pilocarpins, ferner, namentlich bei geschwächten und herabgekommenen Leuten, sowohl während der Wirkung, als auch nachher zu einem zuweilen bedenklichen Collaps. Von sonstigen Nebenwirkungen wird ziemlich häufig Schwere und Eingenommenheit des Kopfes, manchmal Augenflimmern, selten Schwindel, Harndrang und Brennen in der Urethra beim Harnlassen, in einzelnen Fällen Stuhldrang, leichte Kolik und Diarrhoe beobachtet. Der eigentlichen Wirkung folgt dann ein gewisses Gefühl von Mattigkeit und bei den meisten ein mehrstündiger Schlaf, in der Regel ohne jede weitere Nachwirkung.

Die zahlreichen experimentellen Untersuchungen über das Zustandekommen der Wirkungen des Pilocarpins, zunächst der augenfälligsten, nämlich der Steigerung der Thätigkeit drüsiger Organe, haben ergeben, dass diese letztere zu Stande kommt durch centrale und periphere Reizung der betreffenden Nervenapparate der Drüsen. Speciell vermehrt Pilocarpin die Speichelsecretion nicht nur durch periphere Reizung der secretorischen Nervenfasern, sondern auch durch eine solche des secretorischen Speichelcentrums in der Medulla oblongata und die Schweissproduction kommt zu Stande sowohl durch periphere Reizung der von *Luchsinger* nachgewiesenen Schweissfasern, als auch durch Reizung des Schweisscentrums (oder der Schweisscentren). Auf die Schweissfasern in ihrem Verlaufe zwischen Peripherie und Centrum wirkt das Mittel nicht erregend (*Marmé* 1878). Analog verhält es sich mit der Thränensecretion.

Eine Vermehrung der Secretion auf der Schleimhaut der Nase und der Luftwege ist auch bei Thieren nachgewiesen, ebenso eine solche des Pancreassaftes und der Galle; von Einzelnen wird auch Steigerung der Magensaftsecretion angegeben.

Experimentell ist ferner eine durch Pilocarpin bewirkte Steigerung der Darmperistaltik und Anregung von Uteruscon-

tractionen nachgewiesen. Nach *Harnack* und *Meyer* (1880) ist die erstere, welche nach grösseren Gaben von Pilocarpin häufig zu Durchfällen führt (wie bei Muscarin und Nicotin), durch eine Erregung der Darmganglien und nicht (wie bei Physostigmin) durch directe Reizung der Darmmuskulatur bedingt.

Die eben angeführte Wirkung auf den Uterus ist von mehreren Autoren auch bei Menschen beobachtet worden und hat man darauf die Anwendung des Pilocarpins als wehenerregendes und wehenbeförderndes Mittel basirt.

Die Pilocarpinmyose ist Folge einer Reizung des Oculomotorius, nicht einer directen Reizung des Sphincter pupillae; am atropinisirten Auge tritt sie nicht ein und kann durch Atropin sofort aufgehoben werden *(Harnack* und *Meyer)*. Der Myose folgt Pupillendilatation.

Die Wirkung des Pilocarpins auf das Herz ist jenem des Nicotins ganz analog, nur schwächer, namentlich erzeugt es auch wie Nicotin am Froschherzen zunächst einen diastolischen Stillstand. Bei Säugern bewirkt Pilocarpin anfangs Reizung der Vagusenden im Herzen und indirect Reizung des Gefässnervencentrums, später und in grossen Gaben Lähmung der Vagusenden und des vasomotorischen Centrums. Die Pulsfrequenz wird aber trotz der Vaguslähmung mehr und mehr verlangsamt *(Harnack* und *Meyer)*. Eine Einwirkung auf den Herzmuskel selbst kommt dem Mittel nicht zu.

Es liegt nach *Leyden* daher kein Grund vor zur Annahme einer schwächenden Wirkung desselben auf den Herzmuskel und die bei Menschen zuweilen vorkommenden Collapserscheinungen sind jedenfalls nicht direct auf eine solche Wirkung zu beziehen, dagegen sei es möglich, dass Uebelkeit und Erbrechen zum Collaps führen.

Nach *Kahler* und *Soyka* (1876) ruft das Pilocarpin constant Herabsetzung des arteriellen Blutdrucks hervor und deshalb ist es in allen Fällen zu meiden, wo der arterielle Druck schon vermindert und die Herzcontractionen insufficient sind. Dagegen erklärt *Renzi*, dass das Mittel die Herzaction verstärke und empfiehlt es daher bei Herzaffectionen, um die Kraft des Herzens zu erhöhen. Auf Grund einer Reihe von Untersuchungen glaubt *Queirolo* (1883) sich dahin aussprechen zu müssen, dass Pilocarpin auf das Herz einen schwächenden Einfluss übe und verwirft er daher seine Anwendung bei Herzaffectionen, ebenso bei Diphtheritis in schweren Fällen mit Adynamie und schwachem frequenten Puls.

Experimentell sichergestellt ist der Antagonismus von Pilocarpin und Atropin; die durch das erstere hervorgerufenen Wirkungen (die Hypersecretionen, die Erscheinungen am Auge, am Darm, am Herzen) werden durch kleine Atropinmengen prompt beseitigt.

Von mehreren Autoren sind Fälle von (medicin.) Intoxication mit Pilocarpin mitgetheilt worden, so von *Fronmüller* (1882) zwei Fälle bei Anwendung von Pilocarpin (subcut. 0,02). Es trat sofort nach der Application Schweiss auf der Stirne, Augenstarre mit Myose, hochgradige Cyanose, beschleunigte oberflächliche Athmung, hohe Pulsfrequenz, ängstlicher Gesichtsausdruck etc. auf. Subcutane Atropin- (respective Homatropin-) Injection führte sofort Beseitigung der Symptome herbei.

Das Pilocarpidin wirkt nach *Harnack's* Untersuchungen (1886) im Wesentlichen gleich dem Pilocarpin, nur beträchtlich schwächer. Bei Katzen bestanden die Intoxicationserscheinungen in Schweiss, Speichel- und Thränenfluss, heftigen Durchfällen, Kolik, Erbrechen, Dyspnoe und leichter Myose. Bei Kaninchen waren die Erscheinungen auffallenderweise fast nur auf Speichelfluss und etwas häufigere Defäcationen beschränkt. Auch bei Fröschen wirkt es viel schwächer als Pilocarpin.

Das Jaboridin erwies sich bei der Prüfung am Froschherzen als in der Wirkung mit Jaborin, respective mit Atropin übereinstimmend, nur ist diese weit schwächer.

Therapeutische Anwendung. Es ist hauptsächlich die diaphoretische Wirkung des Jaborandi, welche mit Erfolg therapeutisch verwerthet wird. In Erkältungskrankheiten, wo überhaupt ein diaphoretisches Heilverfahren am Platze ist, erweist sich das Mittel als nützlich. Insbesondere französische Aerzte rühmen es bei Febris catarrhalis,

Angina catarrhalis, bei acuter Laryngitis und Bronchitis, sowie bei Exacerbationen chronischer Laryngitis und Bronchitis; auch bei rheumatischen Affectionen, besonders bei Muskelrheumatismus und in einzelnen Fällen von Ischias, soll es sich bewährt haben.

L. Riess (1887) empfiehlt Pilocarpin (subc.) bei verschiedenen Lungenerkrankungen wegen seines Einflusses auf die Secretion in den Luftwegen, respective auf die Expectoration; auch beim Keuchhusten älterer Kinder sah er günstigen Erfolg.

Von manchen Autoren *(G. Guttmann, Lax* u. A.) wird Pilocarpin (in Verbindung mit Pepsin) sehr gerühmt bei allen Arten von Entzündung der Mucosa des Mundes und Rachens, namentlich auch bei Diphtheritis und Larynxcroup, während Andere *(H. Alföldi, J. Schmid, Neumeister* u. A.) sich auf das Entschiedenste gegen die Pilocarpintherapie der Diphtheritis aussprechen.

Eine ganze Reihe von Autoren berichten über günstige Erfolge ferner bei Hydropsien in Folge von Herz- und Nierenkrankheiten, besonders bei Scharlachnephritis, doch warnen wieder Andere vor der Anwendung des Mittels, namentlich bei Hydrops im Gefolge von Herzaffectionen.

Von einzelnen Aerzten wird der günstige Erfolg der Jaborandibehandlung bei verschiedenen Hautaffectionen (Eczema chronicum, Psoriasis, Urticaria, Prurigo, Alopecie etc.) gerühmt. Auch bei verschiedenen Erkrankungen des Gehörorganes wurde das Pilocarpin mit günstigem Erfolge angewendet.

Meist vielfach bestrittene, zum Theil auch nur vereinzelte Anempfehlung fand das Mittel noch bei einer grossen Reihe der verschiedensten krankhaften Zustände, so bei pleuritischen Exsudaten, bei chronischer Blei- und Quecksilberintoxication, bei Eclampsie und Urämie, Erysipel, Typhus, Gelbfieber, Diabetes mellitus und Polyurie, Parotitis etc.

Diametral entgegengesetzt lautet das Urtheil über die schon oben angedeutete Anwendbarkeit des Pilocarpins in der Geburtshilfe als wehenerregendes und wehenbeförderndes Mittel. Auch die örtliche Anwendung in der Augenheilkunde als Myoticum ist eine beschränkte; subcutan hat man es bei Glaskörpertrübungen, Irido-Chorioïditis, gegen Sehstörungen bei chronischem Nicotismus etc. empfohlen.

1. Folia Jaborandi selten mehr, u. zw. im Infus. von 2,0—5,0 auf 150,0—200,0 Colat. oder auch als Syrupus Jaborandi (in einem filtrirten Macerat aus 5 Th. Fol. Jabor. mit Vin. alb. q. s. auf 25 Th. Colat., 30 Th. Saccharum aufgelöst).

2. Pilocarpinum hydrochloricum gewöhnlich nur hypodermatisch zu 0,01—0,02 (0,03! pro dos., 0,06! pro die Ph. A. et Germ.).

Intern in Solut.: 0,02—0,04 mit 0,6—0,8 Pepsin auf 80,0 Aq. dest. und 2 gtt. Acid. hydrochl., stündl. 1 Theel. bei Kindern; 0,03—0,05 Piloc. hydrochl mit 2,0 Pepsin auf 240,0 Aq. d. und 3 gtt. Acid. hydrochl., stündlich 1 Essl. bei Erwachsenen *(Guttmann)*; 0,025 Piloc. hydrochl , 5,0 Spirit. Vin. Gallic., 25,0 Syrup. cort. Aurant., 70,0 Aq. dest. gegen Keuchhusten, nach jedem Anfalle 1 Thee- oder Essl. bei Kindern unter, respective über 5 Jahre *(Albrecht)*.

In dem in manchen Gegenden noch als Volksmittel (Galactagogum, Emmenagogum, Abortivum etc.), im Oriente auch als Gewürz benützten sogenannten Schwarzkümmel, Semen Nigellae (Sem. Cumini nigri), den eiförmigen, kantigen oder fast keilförmigen, an der Oberfläche matt-tiefschwarzen, zierlich netzrunzeligen, ca. 3 Mm. langen, beim Reiben zwischen den Fingern eigenartig aromatisch, dem Römisch-Kümmel ähnlich riechenden, gewürzhaft-scharf schmeckenden Samen von Nigella sativa L., einer in Südeuropa und im Oriente einheimischen, bei uns hin und wieder cultivirten Ranunculacee, welche nach früheren Untersuchungen hauptsächlich ein ätherisches Oel (ca. 1,5%), ein fettes Oel (ca. 35%), eine stark fluorescirende Substanz (Nigellin, *Reinsch)* und ein saponinähnliches Glykosid (Melanthin, *Greenish* 1880) enthalten, hat (1883) *P. Pellacani* zwei amorphe Alkaloide aufgefunden, das Nigellin und das nur in sehr geringer Menge vorhandene Connigellin, welche in ihrer physiologischen Wirkung eine gewisse Aehnlichkeit mit den Jaborandi-Alkaloiden, mit Pilocarpin, resp. Jaborin, nicht verkennen lassen. Das Nigellin wirkt überdies lähmend auf die peripheren Enden der motorischen Nerven, wie Curare, und lähmend auf den Herzmuskel.

Muscarin, ein von *Schmiedeberg* und *Koppe* (1869) aus dem bekannten Fliegenpilze, Amanita muscaria Pers. (Agaricus muscarius L.), zuerst dargestelltes Alkaloid, eine wasserhelle, geruch- und geschmacklose syrupdicke Masse, welche im Trockenapparate zu einem Brei unregelmässiger, sehr zerfliesslicher Krystalle erstarrt,

stark alkalisch reagirt, sehr leicht in Wasser und Alkohol, sehr wenig in Chloroform, nicht in Aether löslich ist und mit Kohlensäure ein alkalisch reagirendes Salz, mit starken Säuren neutral reagirende, sehr zerfliessliche Salze gibt.

Neben Muscarin enthält der Fliegenpilz auch Cholin (Amanitin, Neurin), einen basischen Körper, welcher wahrscheinlich in allen giftigen sowohl wie essbaren Pilzen (*R. Böhm* 1885) vorkommt, wie er auch anderwärts im Pflanzenreiche und in verschiedenen thierischen Substanzen (als Zersetzungsproduct des Lecithins) aufgefunden wurde. Er lässt sich durch Oxydation in Muscarin (künstliches Muscarin) überführen.

Der fliegentödtende Bestandtheil der Amanita muscaria ist noch unbekannt. Muscarin ist für Fliegen unschädlich, und da nach *Harnack* der getrocknete Fliegenpilz ebenso wie alle aus ihm dargestellten wässerigen und alkoholischen Auszüge von Fliegen ohne Schaden genommen werden können, der frische Pilz dagegen, wie bekannt, auf sie sehr heftig wirkt, so muss angenommen werden, dass jenes fliegentödtende Princip nur im frischen Pilze vorhanden ist, durch's Trocknen desselben aber zerstört wird oder verschwindet.

Das Muscarin ist ein heftig wirkendes Gift; 0,008—0,012 genügen, um in wenigen Minuten, 0,002—0,004, um in 2—12 Stunden eine Katze zu tödten. Menschen können schon durch 0,005 schwer erkranken.

Bei Katzen, die für das Gift sehr empfänglich sind, beobachtet man anfangs Kau- und Leckbewegungen, vermehrte Speichel- und Thränensecretion, Würgen, Erbrechen, Kollern im Leibe, vermehrte Stuhlentleerungen, dann hochgradige Myose, Sinken der Pulsfrequenz, beschleunigte und erschwerte Respiration, wankenden Gang, Hinfälligkeit, schliesslich Aufhören der Darmerscheinungen, Sinken der Respirationsfrequenz, ausgestreckte Lage, leichte Convulsionen, Stillstand der Athmung, Tod. Beim Menschen erzeugen 0,002—0,005 Muscarin, subcutan beigebracht, in 2—3 Minuten starken Speichelfluss, bedeutenden Blutandrang zum Kopfe, Röthung des Gesichts, erhöhte Pulsfrequenz, etwas Beklemmung, Schwindel, Kneipen und Kollern im Leibe, gestörtes Sehvermögen, starken Schweiss (*Schmiedeberg* und *Koppe*).

Die Angaben über die bei Fliegenpilz-Vergiftungen beobachteten Erscheinungen sind wenig übereinstimmend und lassen sich nur theilweise mit den für Muscarin festgestellten in Einklang bringen. Bezüglich der Aetiologie, Symptomatologie etc. solcher Vergiftungen muss auf die toxikologischen Lehr- und Handbücher verwiesen werden.

Ueber die Einzelheiten der physiologischen Wirkung des Muscarins haben die experimentellen Untersuchungen (von *Schmiedeberg* und *Koppe*, *Harnack* 1875, *F. A. Falck* 1877 etc.) Folgendes ergeben:

Bei Fröschen bewirkt Muscarin schon in kleinsten Mengen sehr rasch Verlangsamung der Herzaction und schliesslich diastolischen Herzstillstand; bei Säugern sieht man auf kleine Gaben, gewöhnlich nach vorübergehender Beschleunigung, eine bedeutende Verlangsamung des Pulses eintreten, abhängig von einer erregenden Wirkung des Giftes auf die Hemmungscentren im Herzen. In Folge der Verlangsamung der Herzaction und einer wahrscheinlich auf einer peripheren Wirkung beruhenden Erweiterung der Gefässe sinkt bei Säugern der Blutdruck rasch und bedeutend. Das Muscarin steigert ferner die Thätigkeit drüsiger Organe durch Erregung der peripheren Endigungen der betreffenden Drüsennerven, vielleicht auch der Drüsen selbst. Am constantesten und schon nach kleinen Dosen tritt starke Salivation ein; auch vermehrte Secretion der Thränen, des Schweisses, des Pancreassaftes, der Galle und des Schleimes im Bereiche der Luftwege wird angegeben. Die bei mit Muscarin vergifteten Thieren zu beobachtenden Magen-Darmerscheinungen finden zum grossen Theile eine Erklärung in der durch dieses Alkaloid, in Folge Erregung der in der Darmwand gelegenen Ganglien, am ganzen Intestinaltract hervorgerufenen heftigen, bis zum Tetanus sich steigernden Peristaltik. Am Auge erzeugt Muscarin schon in kleinen Mengen bei directer Application Accommodationskrampf, in grösseren Mengen eine bedeutende Myose. Beide Wirkungen sind abhängig von einer Erregung der betreffenden Endigungen des Oculomotorius. Die Respiration wird nach kleinen Dosen beschleunigt, nach grösseren später verlangsamt und endlich sistirt durch anfängliche Reizung und spätere Lähmung des Athmungscentrums. Es treten in Folge dessen heftige Krämpfe auf, denen das Thier erliegt. Wenig aufgeklärt ist die Wirkung des Muscarins auf das Gehirn und namentlich nicht entschieden, ob die bei Vergiftungen mit Amanita muscaria beobachteten Hirnerscheinungen und die berauschende Wirkung dieses Pilzes, bei seiner Anwendung als Genussmittel seitens verschiedener asiatischer Völkerstämme, vom Muscarin abhängig sind oder von einem anderen Bestandtheil des Pilzes. Mit dem fliegentödtenden Princip desselben ist der berauschend wirkende jedenfalls nicht identisch, da der Fliegenpilz von jenen Völkern meist getrocknet (in Abkochung mit einem aus Epilobium angustifolium bereiteten Thee, mit dem Safte der Früchte von Vaccinium uliginosum etc.) genommen wird.

Die durch Muscarin am Herzen, am Auge, an den Drüsen, am Darm etc. hervorgerufenen Erscheinungen werden durch Atropin beseitigt (nicht aber umgekehrt die Atropinwirkungen durch Muscarin); es empfiehlt sich daher die vorsichtige (subcutane) Anwendung dieses Alkaloids zur Bekämpfung der Muscarinwirkungen bei Fliegenpilzvergiftungen.

Therapeutische Anwendung hat das Muscarin bis auf einige Versuche vorläufig nicht gefunden.

Cholin zeigt nach *R. Böhm* (1885) in seiner bereits von *Gaethgens* (1870) untersuchten Wirkung einzelne Analogien mit Muscarin (besonders die Salivation und Myose). Als besonders charakteristisch für die Wirkung (bei Fröschen) werden eigenthümliche Veränderungen der Respirationsthätigkeit (sehr rasches Sistiren derselben, dann krampfhafte dyspnoeartige Bewegungen, auch dann noch, wenn bereits allgemeine Lähmung eingetreten ist) bezeichnet. Dagegen erzeugt es keinen diastolischen Herzstillstand. Frösche werden durch 0,025 bis 0,1 in 10 Minuten bis 1 Stunde vollkommen gelähmt; Säuger zeigen eine verschiedene Empfindlichkeit, indem Kaninchen selbst nach 0,7 keine Lähmungserscheinungen bemerken liessen, während eine Katze nach 0,3 rasch vorübergehend gelähmt, eine andere durch 0,5 in 5 Minuten getödtet wurde. *Böhm* fand ferner, dass das von ihm aus Cholin dargestellte künstliche Muscarin neben den charakteristischen Muscarinwirkungen auch noch eine starke curarcähnliche Wirkung hervorrief und dass natürliches und künstliches Muscarin nicht identische Körper sind. Mit Ausnahme der von ihm niemals beobachteten Wirkung auf das Froschherz sind sämmtliche Wirkungen des künstlichen Muscarins in dem durch Cholin erzeugten Vergiftungsbilde vorhanden, nur in gesteigertem Masse; die curareähnliche Wirkung äussert künstliches Muscarin ungefähr 500mal so stark als das Cholin; bei ersterem beträgt die minimal lähmende Dosis durchschnittlich 0,0001, bei letzterem 0,05.

252. Herba Conii, Schierlingskraut. Das im Beginn des Blühens gesammelte Kraut (die Blätter und blühenden Spitzen Ph. Germ.) von Conium maculatum L., einer bekannten zweijährigen, einheimischen, in allen Theilen kahlen Umbellifere.

Sie hat 2—3fach fiederschnittige Blätter, deren lanzettliche Zipfel in eine kurze Stachelspitze enden und weissblumige Blüthen, welche in 12—20strahligen Dolden stehen, deren Hülle vielblätterig und deren Hüllchen 3—4blätterig, halbirt und kürzer als die Döldchen sind. Geruch des welken Krautes oder des trockenen, nach Befeuchtung mit etwas Kalilauge, eigenthümlich widerlich, an Mäuseharn erinnernd; Geschmack unangenehm, salzig, etwas scharf und bitter.

Aehnlich verhalt sich Geruch und Geschmack der 2—3 Millimeter langen, breiteirunden, braungrünen, kahlen Spaltfrüchte (Fructus Conii), welche leicht in ihre beiden Mericarpien zerfallen. Diese sind im Umrisse eiförmig mit gewölbter Rücken- und flacher oder eingebogener Berührungsfläche; jedes ist mit 5 scharf vorspringenden, wellenrandigen, hellbräunlichen Rippen und mit 4 flachen, braungrünen, striemenlosen Thälchen versehen, im Querschnitte fast regelmässig 5seitig, der Samen wegen einer Längsfurche an seiner Innenseite nierenförmig.

Als wichtigsten Bestandtheil enthält das Kraut, gleich den anderen Theilen des Schierlings, das flüssige und flüchtige sauerstofffreie Alkaloid Coniin neben noch zwei anderen (homologen) Basen, dem (krystallisirbaren) Conhydrin und dem (flüssigen) Methylconiin.

Schoonbrodt (1869) erhielt aus frischen, im Mai gesammelten Blättern 0,14, aus getrockneten 0,04% Coniin. *Dragendorff* (1874) bestimmte (durch Titriren) den Coniingehalt in frischen, im Beginne des Blühens gesammelten Blättern mit 0,084—0,094%, während er aus dem zur gleichen Zeit gesammelten Kraute 0,26% (der trockenen Substanz) erhielt. In einige Zeit aufbewahrtem Kraute war sehr wenig oder gar kein Coniin nachweisbar. Reicher an Coniin sind die Früchte, zumal die unreifen. *Dragendorff* fand in solchen 0,78, *Ladé* über 1%, in reifen Früchten *Wertheim* 0,21% (neben 0,012% Conhydrin). Die unreifen Früchte sind demnach unter allen Theilen des Schierlings an Coniin am reichsten, womit auch die Beobachtungen von *v. Schroff* (1870) übereinstimmen. Derselbe hat gefunden, dass das Kraut vor der Blüthezeit und im Beginne derselben am wirksamsten sei, dass es später, zur Zeit der Fruchtreife, sehr wenig Wirksamkeit besitze und dass die unreifen Früchte der 1jährigen, sowie die Wurzel der 1- und 2jährigen Pflanze unter allen Theilen am schwächsten wirken. Nach *Lepaye* (1885) ist erst im September ein Alkaloidgehalt der Wurzel zu constatiren und soll derselbe erheblich grösser sein in der Wurzel der einjährigen, als in jener der 2jährigen Pflanze.

Dagegen ist das aus den noch grünen, der Reife ziemlich nahen Früchten der 2jährigen Pflanze bereitete Extract wirksamer als das aus den vollkommen reifen Früchten gewonnene.

Die Forderung der Pharmacopoe, dass das getrocknete Kraut in den Apotheken alljährlich erneuert werde, ist begründet durch die Erfahrung, dass es selbst bei sorgfältiger Aufbewahrung in kurzer Zeit seine Wirksamkeit einbüsst. *Close* fand, dass ein Jahr aufbewahrte Folia Conii gar kein Coniin enthalten, womit auch der oben angeführte Befund *Dragendorff's* übereinstimmt.

Das Coniin ist eine farblose oder gelbliche, klare, ölartige, stark alkalische Flüssigkeit von 0,85—0,86 spec. Gew., von durchdringendem Mäuseharngeruch (der indess nach *P. Zalewski* nicht dem ganz reinen Alkaloid zukommt, sondern Verunreinigungen, vielleicht Zersetzungsproducten desselben) und scharfem, widrig bitterem Geschmack, sich zum Theil schon bei gewöhnlicher Temperatur verflüchtigend und bei solcher in 90—100 Theilen Wasser, leicht in Alkohol, Aether, flüchtigen und fetten Oelen, weniger in Chloroform und Schwefelkohlenstoff löslich. Es verharzt an der Luft rasch unter Freiwerden von Ammoniak. Bei der Aufbewahrung in nicht vollständig luftdicht schliessenden Fläschchen färbt es sich allmälig gelb bis braun und wird dickflüssig. Es bildet meist schwer krystallisirbare, leicht zerfliessliche Salze. Von gut krystallisirenden Salzen ist namentlich das salzsaure und das bromwasserstoffsaure zu nennen (siehe w. unt.). Das käufliche Coniin enthält, wenn nicht immer, doch sehr häufig Methylconiin in wechselnden Mengen, woraus sich, wie aus der leichten Zersetzlichkeit die verschiedene Wirksamkeit dieses Alkaloids überhaupt, sowie die zum Theil höchst auffallenden Divergenzen in den Angaben über die erhaltenen Resultate der experimentellen Prüfung desselben erklären.

Dem Coniin kommt eine örtlich reizende, im unverdünnten Zustande auf wunden und zarthäutigen Partien selbst (in Folge seiner Eigenschaft, Eiweiss zu coaguliren) ätzende Wirkung zu.

Auf der intacten äusseren Haut erzeugt es leichtes Jucken und Röthung, auf Schleimhäuten und Wunden anfangs Brennen und Schmerz, dann örtlich Abnahme der Sensibilität *(v. Schroff)*, welche nicht blos bei Einreibung einer Coniinlösung in die Haut, sondern auch durch den Saft des frischen Krautes beim Auspressen desselben an den Händen eintritt *(Guttmann)*.

Seine Resorption kann wohl von allen Applicationsstellen, auch von der äusseren Haut aus, erfolgen. Ziemlich rasch geschieht sie durch die Magenmucosa. Das Alkaloid ist bei damit vergifteten Thieren in verschiedenen Organen (Milz, Nieren, Lungen, weniger in der Leber), dann im Blute und im Harn, durch welchen es (wenigstens zum Theil) unverändert eliminirt wird (wie man annimmt zum Theil auch durch die Lungen), nachgewiesen worden.

P. Zalewski (1869) fand experimentell, dass das Coniin unverändert resorbirt wird, und zwar bei interner Einführung nur von der Magenschleimhaut aus. Im Blute war es constant reichlich nachweisbar, sehr wenig in der Leber; Spuren des Giftes konnten schon wenige Minuten nach der Vergiftung im Harn eruirt werden. Der Fäulniss scheint es zu widerstehen, denn im Magen einer mit circa 0,4 des Alkaloids vergifteten Katze, deren Cadaver über 6 Wochen lang bei 12—15° R. aufbewahrt, vollständig in Verwesung übergegangen war, konnte es noch nachgewiesen werden.

Nach *v. Schroff* wird das im alkoholischen Extract der Schierlingsblätter enthaltene Coniin durch den Harn ausgeschieden und dauert die Elimination längere Zeit, indem der Harn der betreffenden Thiere noch am 4. Tage intensiv nach Coniin riecht. Die in dem aus den Schierlingsfrüchten bereiteten Extracte enthaltene Coniinverbindung wird im Organismus nicht zerlegt und als solche im Harn eliminirt, weshalb dieser den charakteristischen Geruch nicht aufweist.

Ueber die entfernte Wirkung des Coniins liegen Beobachtungen an gesunden und kranken Menschen, sowie die Ergebnisse zahlreicher experimenteller Untersuchungen vor.

Die Angaben über die beobachteten Erscheinungen und namentlich die Deutung der Versuchsresultate sind in manchen wesentlichen Punkten nicht übereinstimmend. Zum grossen Theil mag daran die wechselnde Qualität der käuflichen Präparate (siehe oben) Schuld sein.

Coniin gehört zu den stärksten Giften. In seiner Wirkung schliesst es sich theils an Nicotin, theils an Curare an.

Methylconiin soll ihm qualitativ und quantitativ gleich, Conhydrin ihm ähnlich, aber schwächer wirken.

v. Schroff beobachtete (1856) in Selbstversuchen von drei jungen Männern mit 0,003—0,085 frisch bereiteten Coniins intern, ausser den von der örtlichen Reizung auf der Schleimhaut des Mundes, Rachens etc. abhängigen Erscheinungen (Brennen im Munde, Kratzen im Schlunde, Salivation, Gefühllosigkeit der Zunge) Gefühl von constant rasch eintretender Eingenommenheit, von Druck und Schwere im Kopfe, Schwindel, Unvermögen zum Denken, Schlaftrunkenheit, Verstimmung, undeutliches Sehen, Mydriasis, Abnahme des Gehörs und der Tastempfindung, Gefühl von Pelzigsein in der Haut und Ameisenkriechen, grosse Schwäche und Hinfälligkeit, Schwerbeweglichkeit der oberen Gliedmassen, unsicheren schwankenden Gang, Schmerz und Krämpfe in verschiedenen Muskeln bei Anstrengung derselben, Aufstossen, Brechneigung und einmal Erbrechen, zuweilen Kollern im Leibe und Neigung zu Diarrhoe, blasses, verfallenes Gesicht, bläuliche, kalte, feuchte Hände, kleinen, schwachen, anfangs etwas frequenteren, später constant selteneren Puls. Der Schlaf war nachträglich gut, meist sehr fest.

Der frisch ausgepresste Saft des Krautes erzeugte nach *J. Harley's* (1874) Versuchen an Kranken zu 30,0 etwas Uebelkeit und Schwäche in den Beinen, bei grösseren Gaben erhebliche Muskelerschlaffung, so dass die Kranken nicht im Stande waren, aufrecht zu stehen oder ohne Unterstützung zu gehen, vollständige Ptosis, mässige Mydriasis, Diplopie etc. Die toxische Wirkung trat 15 Minuten nach dem Einnehmen des Mittels ein und steigerte sich bis zur 3. oder 4. Stunde. Nach längerem Gebrauche soll grosse geistige Abspannung folgen.

Auch bei schweren und tödtlichen Vergiftungen mit Conium maculatum wurden zunächst im Allgemeinen ähnliche Erscheinungen beobachtet, dann Lähmung zuerst der unteren, dann der oberen Gliedmassen, Sinken der Herzthätigkeit und der Temperatur, mühsame Athmung bei bis zum Tode erhaltenem Bewusstsein, der in 3 Stunden erfolgen kann.

In einzelnen Fällen kam es zu Bewusstlosigkeit und Convulsionen; auch Delirien, manchmal Erbrechen und Durchfall wurden beobachtet.

Lähmung, Kalt-, Starr- und Empfindungsloswerden zuerst der unteren, dann der oberen Extremitäten bei Erhaltensein des Bewusstseins kam auch nach *Plato's* Schilderung bei *Sokrates* vor.

In nicht letal endenden Vergiftungen soll die Erholung nur langsam erfolgen und mehrere Tage lang Schwäche, besonders in den Beinen, und Zittern zurückbleiben.

Vergiftungen mit Schierling kommen gegenwärtig nicht häufig vor. Meist handelte es sich um ökonomische Vergiftungen in Folge der Verwechslung des Krautes, resp. der Wurzel oder der Früchte dieses Giftgewächses mit den analogen Theilen anderer diätetisch verwendeter Umbelliferen (Petersilie, Küchenkerbel, Pastinak, Anis etc.), seltener um medicinale (Infus. int. und im Clysma, Extractum Conii) und absichtliche (Selbstmord mit Extract. Conii, Giftmord mit einer Abkochung des Krautes). In einem Falle wurde Coniin zum Giftmord (von Dr. *H. Jahn* an seiner Geliebten) benützt. Im Alterthum war der Schierling dagegen ein beliebtes Mittel zu Gift- und Selbstmorden und bei den Athenern als Staatsgift (φάρμακον) benützt (Hinrichtung des *Sokrates*).

Aus den bekannt gewordenen Vergiftungsfällen lässt sich die Grösse der letalen Dosis nicht ableiten. Vom Coniin können beim Menschen schon 1—2 gtt. intern sehr erhebliche Vergiftungserscheinungen veranlassen (nach den oben angeführten Versuchen von *v. Schroff)* und selbst die Dämpfe des Coniins, z. B. beim unvorsichtigen Riechen an einen das Gift enthaltenden Fläschchen (wie ein von *H. Schulz* 1887 mitgetheilter Fall zeigt), zu solchen führen; in dem oben erwähnten Giftmordfalle scheint der Tod durch 10—15 gtt. in wenigen Minuten erfolgt zu sein *(Husemann).* Von Thieren können einzelne Kaninchen nach *Husemann* schon durch $^1/_2$ Tropfen frischen Coniins, intern bei-

gebracht, getödtet werden, während andere selbst nach der 4fachen Menge sich wieder erholen; Tauben gehen schon nach $^1/_8$ Tropfen zu Grunde.

Für die Behandlung der Conium-Vergiftung kommt ausser der eventuellen Anwendung von Brechmitteln, der Magenpumpe und Ausspülen des Magens mit gerbstoffhaltigen Flüssigkeiten, sowie von Reizmitteln intern und extern, hauptsächlich Einleitung der künstlichen Athmung und künstliches Erwärmen *(Binz)* in Betracht, für den gerichtlichen Nachweis einer solchen Intoxication neben der Isolirung des Giftes aus den Organen etc. nach einer der gangbarsten Methoden, und Prüfung der erhaltenen Substanz auf die physikalischen und chemischen Eigenschaften des Coniins, sowie allenfalls auch experimentell auf ihre physiologische Wirkung (Frösche, kleine Vögel), bei Intoxicationen mit der Pflanze selbst die genaue morphologische und histologische Untersuchung des Magens- und Darminhaltes etc. auf charakteristische Theile und Gewebsreste.

Wie die experimentellen Untersuchungen lehren, wirkt das Coniin zunächst, ähnlich dem Curare, lähmend auf die Endigungen der motorischen Nerven, erst später auch auf die motorischen Centren im Hirn und Rückenmark.

Nach *Rochefontaine* und *Tyriakian* (1878) ist die zuerst von *Kölliker* (1856) nachgewiesene, seither von zahlreichen Forschern *(Guttmann, Damourette* und *Pelvet, Prevost, Fliess, Kronecker* u. A.) bestätigte curareähnliche Wirkung des käuflichen Coniins von einer ihm beigemengten harzartigen Substanz abhängig; dem völlig reinen Coniin komme dieselbe nicht zu, vielmehr nur eine lähmende Wirkung auf die Nervencentren. Daraus würden sich allerdings manche Widersprüche in den Angaben über die erhaltenen Versuchsresultate erklären. Von manchen Autoren wird dem Coniin überhaupt die curareähnliche Wirkung abgesprochen.

Bei Warm- und Kaltblütern erzeugen grössere Coniingaben rasch Lähmung und gehen erstere, indem diese endlich die Athemmuskeln trifft, durch Erstickung zu Grunde. Die bei ihnen nicht selten zu beobachtenden Convulsionen werden bald von der Erregung von Medullarcentren *(Guttmann, Harnack)* abgeleitet, bald als Erstickungssymptom *(Schultz, Prevost* u. A.) gedeutet. Bei Fröschen kommt es nicht zu Convulsionen, wie *Harnack* und *Meyer* annehmen wegen zu raschen Eintritts der curareähnlichen Wirkung. In einer von der directen Einwirkung des Giftes geschützten Extremität treten, wie sie gefunden haben, nach nicht zu grossen Gaben heftige Convulsionen auf. Der gegentheilige Befund von *Fliess* wird durch die vielleicht angewendete zu grosse, das Rückenmark rasch lähmende Coniinmenge erklärt.

Auf die psychischen Functionen scheint Coniin nicht, auf die sensiblen Nerven erst spät und nach sehr grossen Dosen einzuwirken, während allerdings bei örtlicher Application (siehe oben) eine lähmende Wirkung auf letztere unverkennbar ist. Die Erregbarkeit der Muskelsubstanz wird nicht alterirt *(Prevost)*. Auch die Herzthätigkeit beeinflusst das Gift weniger und spät. Dieselbe dauert auch nach dem Aufhören der Athmung eine Zeit lang fort. Es lähmt die Endigungen der hemmenden Vagusfasern, also dieselben Apparate wie Nicotin, aber ohne vorherige Reizung *(Böhm, Harnack* und *Meyer)*. Grosse Coniindosen sollen die Gefässnerven lähmen *(Guttmann)*, den Blutdruck durch Lähmung des vasomotorischen Centrums herabsetzen *(Tyriakian)*. Auf die Athmung wirkt das Alkaloid anfangs reizend, dann lähmend *(Damourette* und *Pelvet)*; die Athmung sistirt früher als die Herzthätigkeit.

Nach *Prevost* wird die Harn-, Speichel- und Thränensecretion angeregt und sollen die Drüsennerven ihre Erregbarkeit noch beibehalten und durch Reizung Secretion hervorrufen zu einer Zeit, wo der Vagus und die Muskelnerven bereits ihre Erregbarkeit verloren haben. Die Darmperistaltik scheint Coniin ähnlich wie Nicotin zu beeinflussen. Die Körpertemperatur sinkt bei vergifteten Thieren, wohl wenigstens zum Theil in Folge der Gefässerweiterung.

Therapeutische Anwendung. Die interne Anwendung des Schierlingskrautes ist gegenwärtig grösstentheils aufgegeben. Früher wurde es häufiger intern und zum Theil extern bei verschiedenen schmerzhaften und krampfhaften Zufällen, bei Neuralgien, bei verschiedenen Neurosen, bei scrophulöser Lichtscheu, Husten etc. benützt: gegenwärtig fast nur extern als schmerzlinderndes Mittel bei Neuralgien, schmerzhaften Geschwülsten etc.

Herba Conii intern zu 0,05—0,3! pr. dos., 2,0! pr. die Ph. A. et Germ. in Pulv. und Pillen. Auch Succus recent. expressus (bei

Hustenreiz, *Barnes* 1881). Extern zu Cataplasmen (häufig mit anderen narcot. Kräutern, wie Fol. Stramonii, Hyoscyami, Belladonnae), im Infus. zu Fomentationen (2,0—5,0 : 100,0), Injectionen, Gargarismen, Clysmen (0,3—1,0) etc. Volksthümlich auch der frisch ausgepresste Saft zu Umschlägen.

Präparate: 1. Emplastrum Conii, Schierlingspflaster, Ph. A. 4 Th. Herba Conii in pulv. beigemischt einer Schmelze aus 1 Th. Terebinthina Veneta, 5 Th. Axung. Porci und 10 Th. Cera flava. Als schmerzlinderndes und zertheilendes Mittel bei chronischen Anschwellungen besonders drüsiger Gebilde.

2. Extractum Conii herbae, Schierlings-Extract, Ph. A. Weingeistiges Extr. gewöhnlicher Consistenz aus dem gepulverten Schierlingskraute. Intern zu 0,03—0,15 2—4mal tägl. in Pulv., Pill., Sol. (0,2! pr. dos., 0,6 pr. die. Ph. A.). Extern in Salben, Pflastern (1 : 10), in Solut. (1—3 : 100) zu Injectionen, Fomentationen, Clysmen (0,1—0,2 : 50,0—100,0), Pinselsäften, Inhalationen (bei Hyperästhesie der Rachengebilde und des Larynx) etc.

Das Coniin, Coniinum, ist früher von mehreren Autoren gegen verschiedene Zustände, insbesondere krampfhafte und schmerzhafte, intern (0,0001—0,001! pr. dos., 0,003! pr. die Ph. Germ. edit. I.) in spirit. Solut., in Pillen etc., extern zu Einreibungen (in Liniment., Salben, spirit. Solut.), Zahntropfen, Augentropfen etc, wie auch subcutan empfohlen worden, hat aber keinerlei Bedeutung erlangt und wird von manchen Autoren mit Recht wegen seiner Unzuverlässigkeit und Gefährlichkeit, bei Fehlen jeder sicheren Indication, gänzlich verworfen.

Neuerdings wird statt desselben das Bromwasserstoffsaure Coniin, Coniinum hydrobromicum, welches eine aus weissen luftbeständigen Nadeln bestehende, leicht in Wasser und Alkohol, schwer in Aether und Chloroform lösliche Krystallmasse bildet, von widrig salzigem Geschmack und unangenehmem, an Trimethylamin erinnerndem Geruch (nach den mir vorliegenden ganz frischen Mustern von *Gehe & C.*), sehr gerühmt, besonders von Franzosen, intern und subcutan, hauptsächlich gegen die oben bei Herba Conii angeführten Zustände, im Allgemeinen zu einigen Milligrammen, doch sind die Angaben über die Dosirung sehr verschieden; von manchen französischen Aerzten werden weit höhere Dosen gegeben und wird behauptet, dass sehr leicht Angewöhnung eintritt.

H. Schulz empfiehlt (1881) besonders eindringlich das Präparat statt Curare (0,001 pr. dos., 0,003 pr. die) bei Tetanus, Strychnin- und Brucinvergiftung, Lyssa etc. zu versuchen. *Demme* (1887) theilt einen Fall von Tetanus rheumatic. bei einem Knaben, der durch das Mittel geheilt wurde, mit; *Steinhäuslin* (1887) behandelte einen Fall von Tetanus traumaticus bei einem 10jährigen Knaben damit (subc. 0,0025, int. 0,005), wobei sich wohl eine günstige Wirkung durch Abnahme der Zahl, der Dauer und der Intensität der Anfälle geltend machte, aber frühzeitig traten Intoxicationserscheinungen ein.

Von verschiedenen Seiten wird auf die Inconstanz der Zusammensetzung dieses Präparates aufmerksam gemacht und sogar behauptet, dass es zweifelhaft sei, ob in manchen Präparaten des Handels überhaupt Coniin vorhanden sei oder ein Zersetzungsproduct desselben; das würde eben nicht das Mittel als empfehlenswerth erscheinen lassen.

Die für giftig gehaltene Gartengleisse, Hundspetersilie, Aethusa Cynapium L., eine bekannte, auf Schutthaufen, auf Feldern und in Gärten als Unkraut häufig vorkommende Umbellifere, in welcher *Walz* ein dem Coniin ähnliches, *Ficinus* ein in Wasser und Alkohol lösliches, in Aether unlösliches, als Cynapin bezeichnetes Alkaloid gefunden haben will, soll nach *J. Harley*, der das Kraut und den daraus ausgepressten Saft an sich und an Kranken geprüft hat, eine völlig unschädliche Pflanze sein und sind die angeblichen Intoxicationen damit wahrscheinlich durch Verwechslung mit anderen Giftpflanzen veranlasst worden.

Sparteïnum, Sparteïn, ein Alkaloid, welches neben einem krystallisirbaren gelben Farbstoff, Scoparin, im Besenginster, Sarrothamnus scoparius Wimm. (Spartium Scoparium L.), vorkommt, einer einheimischen strauchartigen Papilionacee mit schönen grossen goldgelben, honigartig riechenden, bitter schmeckenden Blüthen, deren blühende Astspitzen als Summitates Scoparii (Cacumina, Herba Scop.) in manchen

Ländern (z. B. in England) officinell und besonders als Diureticum (als Succus recent. expressus oder im Decoct aus 10,0—15,0) verwendet sind.

Das Sparteïn ($C_{15}N_{26}N_2$) stellt eine farblose, durchdringend (einigermassen pyridinähnlich) riechende, sehr bitter schmeckende, bei 287° siedende, in Wasser wenig, in Alkohol, Aether und Chloroform leicht lösliche Flüssigkeit dar. Es bildet mit Säuren leicht krystallisirbare Salze, von denen das schwefelsaure, Sparteïnum sulfuricum, in grossen rhomboedrischen, farblosen, in Wasser leicht löslichen Krystallen, auf seine Wirkung näher untersucht und in den letzten Jahren zu therapeutischen Zwecken empfohlen wurde.

Nach *J. Fick's* experimentellen Untersuchungen (1873) kommt dem Sparteïn neben einer leicht narcotischen eine die Reflexthätigkeit des Rückenmarkes herabsetzende, die Hemmungscentren des Herzens und die motorischen Nerven lähmende Wirkung zu. Bei Warmblütern erfolgt der Tod durch Lähmung des Respirationscentrums. Somnolenz, wankender Gang, anfangs starke Steigerung der Puls- und Athemfrequenz, schliesslich starke Dyspnoe, Abnahme der Frequenz und der Energie der Herzschläge, terminale Convulsionen werden als die hauptsächlichsten Vergiftungserscheinungen hervorgehoben.

In den letzten Jahren wurde, über Anregung von französischen Autoren *(Laborde et Legris, Germain Sée)*, besonders die Herzwirkung des Sparteïn untersucht und auf ihre therapeutische Verwerthbarkeit geprüft. Doch sind die Angaben der ziemlich zahlreichen Autoren (ausser den obigen *H. Voigt* 1886, *J. Prior, H. Stoessel, Leech, H. Leo, Masius, Langgaard* 1887, *Pawlow, Pawenski, A. Gluzinski, Lewaschew* und *Kurloff* 1889 u. A.) nicht übereinstimmend, zum Theil ganz widersprechend. *Germain Sée* empfahl das Mittel, auf Grund seiner an Herzkranken gewonnenen Erfahrungen, nach welchen es prompt und anhaltend Hebung der gesunkenen Herzthätigkeit und des Pulses, Regelung des gestörten Rhythmus und Steigerung der Pulsfrequenz bewirken, überdies die Athmung freier gestalten und den allgemeinen Kräftezustand aufbessern soll, bei Affectionen des Herzmuskels, bei arhythmischem, aussetzendem und verlangsamtem Pulse.

H. Voigt (1886) bestätigte die nach sehr kleinen Dosen eintretende erregende Wirkung auf das Herz; die Contractionen werden ausgiebiger, der Puls voller und höher, die Spannung im Arteriensystem vermehrt; die Pulsfrequenz fand er aber, gleich den meisten anderen Autoren, meist etwas herabgesetzt. Diese Wirkung trat $^3/_4$—1 Stunde nach dem Einnehmen ein und dauerte oft über 24 Stunden. Der Rhythmus der gestörten Herzaction wurde meist nicht verbessert, die Athmungsfrequenz nicht verändert, die Diurese häufig gesteigert, was auch von anderen Autoren angegeben wird. Oft trat eine leichte narcotische Nebenwirkung mit Beruhigung und Schlummer ein, nur selten unbedeutende Intoxicationserscheinungen (Schwindel, Kopfschmerz, Herzklopfen, Uebelkeit). Auch *Leo* (1887) hebt eine Abnahme der Beklemmungen, Palpitationen und stenocardischen Anfälle bei Herzkranken unter dem Gebrauche des Sparteïns hervor; die diuretische Wirkung desselben leitet er, da es weder bei Gesunden, noch bei Kranken auf den Blutdruck wirkt, von einer directen Beeinflussung des Nierenepithels ab. Uebrigens konnten *Masius* und *Langgaard* auch experimentell eine den Blutdruck steigernde Wirkung nicht constatiren. Cumulative Wirkung soll dem Sparteïn fehlen *(Prior, Maslowski* etc.).

Die empfohlenen Dosen weichen ziemlich stark von einander ab. Intern in Solution oder Pillen zu 0,02—0,05 pro dos., bis 0,1 – 0,2 pro die. (Spart. sulfuric. 0,3, Aq. destill. 45,0, Aq. Lauroceras. 15,0, Syrup. simpl. 20,0. Abends und Morgens 2 Esslöffel voll; oder Spart. sulf. 0,5, Mass. pilul. q. s., ut f. pil. Nr. 10; 2 Pillen in 24 Stunden; *Bardet.)*

Cytisinum, Cytisin, krystallisirbares, von *A. Husemann* und *Marmé* (1865) entdecktes Alkaloid, welches in den Samen und anderen Theilen des Goldregens, Cytisus Laburnum L., einer bekannten, aus Südeuropa stammenden baum- oder strauchartigen Papilionacee, vielleicht in allen Cytisusarten und anderen nahe verwandten Papilionaceen vorkommt und der Träger der Giftwirkung dieser Pflanzen ist.

Das Cytisin wird als eine weisse, krystallinische, geruchlose, bitter und scharf schmeckende, in Wasser und Weingeist leicht lösliche Masse von stark basischen Eigenschaften erhalten. Von seinen Salzen zeichnet sich das salpetersaure, Cytisinum nitricum, durch leichte Krystallisirbarkeit aus.

Dasselbe reagirt sauer und löst sich gut in Wasser, schwer in absolutem Alkohol, gar nicht in Aether. Ueber seine physiologische Wirkung liegen die Resultate der experimentellen Untersuchungen von *Marmé* (1871, 1877), *Prévost* und *P. Binet*, und von *Kobert-Radziwillowicz* (1888) vor.

Nach *Marmé* wirkt es stark erregend auf die in der Medulla oblongata gelegenen Centren der Respiration, der Brechbewegungen und der Vasomotoren. Beschleunigte und angestrengte Athembewegungen gehen angestrengtem und rasch wiederholtem Erbrechen

voran und sind mit einer enormen Steigerung des Blutdruckes im arteriellen Gefässsystem verbunden. Die Erregung pflanzt sich auf das Rückenmark und weiter auf die peripheren Nerven fort. Während der Blutdrucksteigerung ist der Herzvagus übercompensirt und das excitomotorische Herznervensystem wird, wie vielleicht auch der Herzmuskel selbst, zur beschleunigten und verstärkten Thätigkeit veranlasst. Mit der Steigerung des Blutdruckes und der Zunahme der Herzthätigkeit geht eine Vermehrung der Diurese einher. Bei letalen Dosen geht die Erregung in Lähmung über, welche sich vom Centrum gegen die Peripherie hin ausbreitet. Der Tod erfolgt durch Lähmung der Respiration

Nach *Radziwillowicz* ist die letale Dosis bei subcutaner Application pro Kilogramm Körpergewicht für Hunde 0,004, für Katzen 0,003, für Ziegen 0,109. Herbivoren sind gegen Cytisin überhaupt weniger empfindlich als Carnivoren, Schnecken ganz unempfindlich. Auch für Cytisin gilt wie für Strychnin, dass jüngere Warmblüter verhältnissmässig grössere Dosen vertragen, als erwachsene.

Die Darmperistaltik wird nach *Radziwillowicz* durch Cytisin nicht gesteigert, wohl aber erzeugte dasselbe bei einer trächtigen Katze starke Contractionen des Uterus. Nach demselben Autor kommt diesem Alkaloid eine die Sauerstoffabgabe seitens des Hämoglobins der rothen Blutkörperchen verzögernde Wirkung zu. Es wird grösstentheils, und zwar sehr rasch und unverändert durch die Nieren, zum weitaus kleineren Theile mit dem Speichel eliminirt.

Vergiftungen durch Goldregen bei Menschen (besonders durch die Samen bei Kindern) kommen fast alljährlich vor. *Radziwillowicz* hat 131 Fälle aus der Literatur zusammengestellt. Unter etlichen 50 Fällen waren nur 3 tödtlich *(Marmé)*. Als Vergiftungssymptome wurden hauptsächlich beobachtet: Uebelkeit, Erbrechen, Leibschmerzen, Durchfall, Kopfschmerzen, Schwindel, in einzelnen Fällen Aufregung, Unruhe, Zuckungen, Mydriasis, Pulsbeschleunigung oder Pulsverlangsamung, Collaps etc., in schweren Fällen Empfindungs- und Bewusstlosigkeit, Cyanose, Convulsionen.

Man hat das Cytisinum nitricum wegen seiner den Blutdruck steigernden Wirkung unter Anderem gegen die sogenannte paralytische Form der Migräne empfohlen, und zwar subcutan zu 0,003—0,005 (ad. 0,01!).

Ulexin, ein aus den Samen von Ulex Europeus L., einem dornigen Strauche mit grossen gelben Blumen im nördlichen Deutschland, von *W. Gerrard* (1886) erhaltenes, krystallisirbares, geruchloses, bitter und etwas scharf schmeckendes Alkaloid, wirkt nach den experimentellen Untersuchungen von *J. Rose Bradford* (1887) bei Fröschen lähmend auf die Enden des Herzvagus und auf die motorischen Nerven wie Curare. Bei Säugern wirkt es zuerst reizend, dann lähmend auf das Respirationscentrum und in grösseren Dosen auf die motorischen Nerven; der Blutdruck wird durch kleine Dosen auf kurze Zeit beträchtlich gesteigert, die Herzaction sehr beschleunigt; grosse Dosen wirken nach beiden Richtungen herabsetzend. Die Nierengefässe werden durch Gaben von 0,005 deutlich contrahirt, worauf eine beträchtliche, aber kurz dauernde Erweiterung folgt. Ulexin soll sich als ein dem Coffeïn gleichwerthiges, wenn nicht stärkeres Diureticum erwiesen haben.

Radix Timbó. Die aussen hellbraune, frisch moschusartig riechende Wurzelrinde von Lonchocarpus Peckoldti Wawra, einer in Brasilien von 20—26° s. Br. wachsenden baumartigen Papilionacee und dort als Timbo boticario häufig ärztlich verwendet (nur extern gegen Leberaffectionen, Drüsengeschwülste, Furunkeln etc. in Cataplasmen, als Decoct von 30,0 Pulv. cort. rad. Timbo auf 500,0 Colat. mit Manihotmehl, auch in Salbenform, Pflastern, als Oleum und Tinctur, angeblich mit sehr gutem Erfolg), enthält nach *Peckoldt* (1881) neben ätherischem Oel, einem Bitterstoff, Harzen, Lonchocarpussäure, Lonchocarpusfettsäure, Amylum etc., ein flüchtiges, als Lonchocarpin bezeichnetes Alkaloid, über dessen Wirkung indessen nichts Näheres bekannt ist.

Mit dem Namen Timbo werden übrigens in Südamerika auch noch andere Pflanzen, namentlich Paullinia- und Serjania-Arten (Familie der Sapindaceen), bezeichnet, von denen einige so giftig sind, dass ihr Saft zum Vergiften der Pfeile verwendet wird.

Sedum acre L., der bekannte Mauerpfeffer aus der Familie der Crassulaceen, enthält nach *Th. Jüngst* (1888) ein sehr leicht zersetzliches Alkaloid, welches gleich dem irisch ausgepressten Safte und dem alkoholischen Extracte des bekanntlich örtlich auf die Haut reizend wirkenden Krautes bei Thieren Würgen, Erbrechen, Betäubung, Anästhesie, Abnahme der willkürlichen Bewegungen, jagende oberflächliche Athmung, Dyspnoe, krampfhafte Bewegungen der Gliedmassen und Tod durch Respirationsstillstand bewirkt. Bei Katzen wurden Mydriasis und Lichtscheu, verbunden mit starker

Verdrehung des Bulbus nach aussen und oben beobachtet. Auch die Thätigkeit der Speicheldrüsen und die Darmperistaltik sollen durch das Alkaloid angeregt werden.

Curare, Urari, Woorara (Wourali), Südamerikanisches Pfeilgift. Unter diesen Namen kommen mehrere, von verschiedenen südamerikanischen Indianerstämmen bereitete und zum Vergiften der Pfeile von ihnen benützte extractartige Substanzen vor. Zu ihrer Bereitung dienen als Hauptsache mehrere Strychnosarten (Familie der Loganiaceen) und unterscheidet *Planchon* (1880) vier Gebiete, in welchen Curare aus bestimmten Strychnosarten hergestellt wird. 1. Das obere Amazonasgebiet mit Strychnos Castelnaeana Wedd., das umfangreichste von allen (Curare der Ticunas und anderer Stämme); 2. das Gebiet des oberen Orinocco bis zum Rio Negro mit Strychnos Gubleri G. Planch. (Curare der Moquiritaras und Piaroas); 3. das Gebiet von Britisch-Guayana mit Strychnos toxifera Schomb., Str. Schomburgkii Klotsch und Str. cogens Benth. (Curare der Macusis etc.) und 4. das Gebiet von Franz.-Guayana mit Strychnos Crevauxii G. Planch. (Curare der Trios etc.). Jedenfalls werden aber bei der Herstellung der verschiedenen Curaresorten auch noch andere Vegetabilien und wahrscheinlich auch thierische Theile herangezogen.

Das Curare kommt gewöhnlich in irdenen Töpfen oder in Calebassen in den Handel und stellt eine braune oder schwarzbraune, trockene, spröde Masse von harzartigem Aussehen dar, welche einen stark bitteren Geschmack besitzt und sich in Wasser bis auf einen geringen, oft Pflanzenreste aufweisenden Rückstand, wenig in absolutem Alkohol und Aether löst. Die Lösungen sind gelb bis braun gefärbt und zeigen saure Reaction.

Preyer hat (1865) aus Curare einen krystallisirbaren, leicht in Wasser und Weingeist, schwer in Chloroform und Amylalkohol, gar nicht in wasserfreiem Aether, Benzol und Schwefelkohlenstoff löslichen Körper, Curarin, von bisher nicht sicher ermittelter Zusammensetzung dargestellt. Dasselbe ist sehr hygroskopisch und verwandelt sich an der Luft in eine braune schmierige Masse.

R. Böhm (1887) erhielt aus Curare ein reines Curarin, als eine amorphe, gelbgefärbte, in Wasser, Alkohol und alkoholhaltigem Chloroform leicht, weniger in alkoholhaltigem Aether, gar nicht in Aether und Petroläther lösliche Masse, deren Lösung eine grüne Fluorescenz, aber keine alkalische Reaction zeigt. Säuren vermag dieses Curarin nicht zu neutralisiren; durch verdünnte Mineralsäuren mit Beihilfe von Wärme wird es zersetzt, unter Bildung eines nicht toxischen krystallisirbaren Körpers. Das *Böhm*'sche Curarin gehört zu den stärksten Giften; die minimal letale Dose für Kaninchen beträgt 0,00035 pro Kilogramm Thier. Das Curarin von *Preyer* und das von *Sachs* (1878) sind nach *Böhm* keine reinen Stoffe. Aus manchen Curaresorten stellte *Böhm* in wechselnden Mengen eine neue krystallisirbare Base, Curin, dar. *Flückiger* (1890) erhielt diesen Körper aus verschiedenen Curaresorten in einer Menge von 3%, aber weder krystallisirt, noch alkalisch reagirend. Nach *J. Tillie* (1890) besitzt das Curin selbst in relativ grossen Dosen keine merkliche Wirkung auf die motorischen Nerven, wohl aber kommen ihm in grösseren Dosen Eigenschaften eines unzweifelhaften Herzgiftes zu.

Das Curarin wird von Wunden und vom Unterhautzellgewebe rasch, sehr langsam dagegen von der Magenschleimhaut aus resorbirt. Die frühere Meinung, dass Curare, intern eingeführt, nicht giftig wirkt, ist als unrichtig erkannt worden. Der Grund für die scheinbare Ungiftigkeit vom Magen aus ist in der langsamen Resorption einerseits und der raschen Elimination des Giftes durch die Nieren andererseits zu suchen. Nach vorheriger Unterbindung der Nierengefässe tritt auch bei interner Einführung des Giftes Intoxication ein. Dass die auf gewöhnlichem Wege erzeugte Curarewirkung trotz der raschen Ausscheidung des Giftes so lange bestehen bleibt, kann nach *L. Hermann* dadurch erklärt werden, dass die einmal entstandene Veränderung der Nervenenden zu ihrer Reparation viel Zeit braucht, auch wenn das Gift längst aus dem Blute verschwunden ist. Auch von der Darmschleimhaut aus erfolgt die Resorption langsam, von der Schleimhaut der Harnblase aus nach mehreren Autoren gar nicht, nach anderen nur sehr langsam. Bei Fröschen erfolgt sie, bei Anwendung einer starken Curarelösung, auch von der unversehrten Haut.

Bei mit Curare getödteten Thieren konnte *C. Koch* (1870) das wirksame Princip desselben stets fast in allen Organen und im Harn, im Blute nur einmal nachweisen.

Bekanntlich verfallen Thiere, denen subcutan Curare beigebracht wurde, rasch in einen Zustand vollständiger Lähmung aller willkürlichen Bewegungen. Bei Fröschen schlägt dann nur das Herz noch unverändert stunden-, selbst tagelang fort und können sich die Thiere bei nicht zu grossen Dosen nach einiger Zeit wieder erholen. Bei Säugern werden die Athembewegungen allmälig schwächer, hören bald ganz auf und in Folge der Kohlensäureanhäufung im Blute tritt Erstickung ein; das Herz schlägt dann noch einige Minuten fort. Durch künstliche Respiration kann der Tod verhütet werden.

Ueber die Wirkung des Curare auf den Menschen liegen nur wenige Angaben vor. *Preyer* beobachtete an sich selbst nach dem Einathmen des beim Pulvern einer Curaresorte erzeugten Staubes starken Blutandrang zum Kopfe, vorübergehenden Kopfschmerz, eine mehrstündige Müdigkeit und Unlust zu Bewegungen, sowie vermehrte Secretion des Speichels und Nasenschleimes. Letzteres Symptom, sowie vermehrte Schweiss-, Thränen- und Harnabsonderung kam auch bei einem jungen Manne nach zufälligem Eindringen einiger Tropfen einer Curarelösung in eine Schnittwunde vor. *A. Voisin* und *H. Lionville* (1866), welche methodische Versuche mit Curare an Epileptikern anstellten, geben als erstes Symptom nach Dosen von 0,012—0,015 subcutan vermehrte Entleerung eines klaren zuckerhaltigen Harnes an. Grössere Dosen erzeugten fibrilläre Muskelzuckungen und Fiebererscheinungen (Schüttelfrost, Steigerung der Körpertemperatur, erhöhte Puls- und Respirationsfrequenz etc.), Sehstörungen, Verlust des Gleichgewichtes beim Stehen und Gehen, Verlust der Coordination der Bewegungen, Kopfschmerzen, Sprachstörungen, Somnolenz etc. *H. Begiel* (1868) nahm nach 0,02—0,03 subcutan (bei Epileptikern) keine physiologische Wirkung wahr, nach 0,04—0,06 inconstante Pulsschwankungen und apathischen Gesichtsausdruck, nach 0,09 ausserdem wankenden Gang, Ptosis etc. und nach 0,14 Ohrenklingen, Diplopie, Motilitätsstörungen an den Beinen und Sprachstörungen, niemals aber vermehrte Secretionen, ebensowenig wie Erhöhung der Temperatur und Zuckergehalt des Urins; Sensibilität und Bewusstsein blieben ungetrübt, ebenso war die Respiration normal.

Die am meisten in die Augen fallenden Erscheinungen an mit Curare vergifteten Thieren erklären sich leicht aus der zuerst von *C. Bernard* und von *Kölliker* (1856) nachgewiesenen Hauptwirkung dieses Giftes, welche in einer primären Lähmung der peripheren Endorgane der motorischen Nerven in den willkürlichen Muskeln besteht; die Stämme der motorischen Nerven, sowie die Muskeln selbst werden zunächst nicht betroffen; erst grosse Dosen führen später zur Lähmung der Nervenstämme und schliesslich zu einer solchen anderer Nerven, sowie der Centralorgane im Gehirn und Rückenmark.

Bei Schnecken, Seesternen und Holothurien wird nach den Untersuchungen von *J. Steiner* (1875) nur eine Lähmung des Centralorgans für die willkürliche Bewegung beobachtet. Bei Fischen geht der peripheren Lähmung eine solche der Centralorgane der willkürlichen Bewegung, sowie des Respirationscentrums voraus.

Kleine Curaregaben verändern die Herzaction nicht; erst grosse Gaben beschleunigen dieselbe durch Lähmung der Vagusendigungen im Herzen. Der Blutdruck sinkt stets, bei directer Einführung in die Blutbahn sofort, durch Lähmung der Endigungen der vasomotorischen Nerven *(Tillie)*. Die Ursache der als Curarewirkung häufig beobachteten Vermehrung verschiedener Secretionen ist nicht genügend aufgehellt, ebensowenig wie der Zuckergehalt des Harnes.

Nach mehreren Autoren wird die Darmperistaltik durch Curare verstärkt, nach *Kölliker* und nach *Traube* (1863) durch Lähmung der Splanchnici, nach *Nasse* (1866) durch Erregung der Ganglienzellen des Darmes.

Die bei mit Curare vergifteten Thieren zur Beobachtung kommende Herabsetzung der Körpertemperatur ist wohl hauptsächlich Folge der Sistirung der Muskelthätigkeit und der davon abhängigen Verminderung des Stoffwechsels. *Röhrig* und *Zuntz* (1870) haben gefunden, dass bei Curarevergiftung der Sauerstoffverbrauch und die Kohlensäureabgabe bedeutend vermindert ist. Für die in den Versuchen an Menschen beobachtete Erhöhung der Eigenwärme fehlt eine genügende Erklärung.

Therapeutisch wurde Curare bei verschiedenen allgemeinen Krampfneurosen, besonders bei Tetanusformen (traumatischem, rheumatischem, Strychnintetanus), dann gegen Epilepsie und Lyssa empfohlen und in beschränktem Masse versucht. Die erhaltenen Resultate sind im Ganzen wenig geeignet, die Anempfehlung eines Mittels zu rechtfertigen, welches so zu sagen von Probe zu Probe in der Stärke seiner Wirkung abweicht, so dass man nicht im Stande ist, die Gabe im Vorhinein präcise zu bestimmen und man unbedingt jeder therapeutischen Anwendung desselben eine Prüfung am Thiere vorausschicken muss.

Die meisten neueren Curaresorten sollen bedeutend schwächer wirken, als ältere. *C. D. v. Schroff* hat durch Versuche mit 50- und 100jährigem Curare die Unrichtigkeit der Ansicht, dass dieses Pfeilgift mit der Zeit an Wirksamkeit verliere und dass das Calebassen-Curare stärker wirke als das Topf-Curare, dargethan. Dagegen verliert allerdings eine wässerige Lösung des Curare, wenn sie 1—2 Tage aufbewahrt wird, bedeutend an Wirksamkeit, wohl durch die unter Pilzbildung eintretende Zersetzung.

Die oben erwähnte Prüfung an Thieren führt man nach *Böhm* am einfachsten in der Weise aus, dass man sich eine einpercentige filtrirte Lösung der betreffenden

Curarepobe in warmem Wasser (50—60°) anfertigt und von dem Filtrat 1 Cubikcentimeter (= 0,01 Curare) einem Kaninchen subcutan applicirt. Erfolgt binnen $^1/_4$ Stunde nicht totale Lähmung, so dürfte das Präparat kaum brauchbar sein. Bei Fröschen erzeugt 0,1 Cubikcentimeter einer einpercentigen Lösung (= 0,001 Curare) der meisten gegenwärtigen Handelssorten binnen 10 Minuten allgemeine Paralyse. Nach *v. Schroff* kann ein Curare, welches zu 0,0001 Frösche und zu 0,001 Kaninchen tödtet, zu 5—10—20 Milligramm. in der 10—20fachen Menge Wasser gelöst bei Menschen subcutan angewendet werden. Nach *Husemann* beginnt man mit 5—6 Milligramm. (in wässeriger 1procentiger Solut., subcut.) und steigt vorsichtig, bis man die Dosis erreicht, welche Muskelerschlaffung bedingt.

So lange es nicht gelungen ist, Curarin und Salze desselben in unanfechtbarer Reinheit darzustellen, kann auch von einer therapeutischen Anwendung solcher Präparate nicht die Rede sein. Das von *Preyer* statt Curare empfohlene Curarinum sulfuricum soll nach *Th. Sachs* (1878) aus Calciumphosphat neben etwas Calciumcarbonat und einer braunen, nur Curarinspuren führenden Substanz bestehen.

Eine curareartige Wirkung besitzen unter Andern auch, wie namentlich durch die Untersuchungen von *Cr. Brown* und *Fraser* nachgewiesen wurde, die meisten der künstlich aus verschiedenen Alkaloiden durch Substitution von Wasserstoff-Atomen durch Alkoholradicale dargestellten sog. Ammoniumbasen, ohne Unterschied, welche ursprüngliche Wirkung dem Mutteralkaloid zukommt. Am stärksten wirken in dieser Hinsicht das Methyldelphinin, Methylstrychnin, Methylatropin und Methylchinidin, am schwächsten Methylconiin.

253. Physostigminum salicylicum, Eserinum salicylicum, Salicylsaures Physostigmin. Farblose oder schwach gelbliche geschmacklose Krystalle, welche sich in Wasser schwer (150 Th.), leichter in (12 Th.) Weingeist lösen.

Das trockene Salz hält sich längere Zeit auch im Lichte unverändert, die wässerige oder weingeistige Lösung hingegen färbt sich selbst im zerstreuten Lichte in wenigen Stunden röthlich. Erstere gibt mit verdünnter Eisenchloridlösung eine violette Färbung. Die Lösung in conc. Schwefelsäure ist anfangs farblos, später nimmt sie eine gelbe Farbe an (Ph. Germ.).

Physostigmin ist ein zuerst von *Jobst* und *Hesse* (1863) aus den sehr giftigen, von den Negerstämmen am Old-Calabar in Nord-Guinea (c. 5° n. Br., östlich der Nigermündung an der Biafrabai) bei ihren Gottesurtheilen verwendeten Samen (Gottesurtheilbohnen, Calabarbohnen, Ordeal-bean, Fabae Calabaricae, Semen Physostigmatis) eines zur Familie der Papilionaceen gehörenden schönen kletternden Halbstrauches, Physostigma venenosum Balfour, dargestelltes Alkaloid.

Die Calabarbohnen sind etwas flachgedrückt, länglich oder fast nierenförmig, an $2^1/_2$—$3^1/_2$ Cm. lang, mit schwarzbrauner, körnig-runzliger, etwas glänzender Oberfläche und mit einem rinnenförmigen, fast die ganze Länge der stärker gekrümmten Seite des Samens einnehmenden, von einer wulstartigen rothbraunen Verdickung der Testa umrandeten und der Länge nach von einer feinen Furche halbirten Nabel. Die dicke Samenschale umschliesst einen eiweisslosen, der Hauptsache nach aus zwei länglichen, an der Innenfläche vertieften, harten, weissen Cotyledonen bestehenden Keim. Sie sind geruch- und fast geschmacklos.

Das Physostigmin (Eserin) wird als eine amorphe, gelbroth gefärbte Masse oder als gelblichweisses Pulver beschrieben, welches sich nicht in Wasser, dagegen in Weingeist, Aether und Chloroform löst und fast durchaus amorphe (eine Ausnahme macht das officinelle Salicylat), in Wasser lösliche Salze bildet.

Es zersetzt sich sehr leicht unter Bildung eines in Aether unlöslichen und unwirksamen Oxydationsproductes von braunrother Farbe, Rubreserin; daher die Rothfärbung ursprünglich ganz farbloser Lösungen des Alkaloids und seiner Salze, wenn sie einige Zeit lang dem Lichte ausgesetzt waren.

Harnack und *Witkowski* haben (1876) gezeigt, dass in vielen käuflichen Calabarbohnenpräparaten neben Physostigmin noch ein zweites, diesem chemisch sehr ähnliches und unter Umständen aus ihm leicht hervorgehendes Alkaloid, Calabarin, vorkommt. Dasselbe ist weit schwerer in Aether löslich als Physostigmin, von dem es sich haupt-

sächlich durch eine ganz andere physiologische Wirkung, welche nach Versuchen an Fröschen wesentlich mit jener des Strychnins übereinzustimmen scheint, unterscheidet.

Dass beide Alkaloide schon in den Samen vorgebildet enthalten sind, ist nicht nachgewiesen; es erscheint wohl wahrscheinlicher, dass das Calabarin erst bei der Darstellung der betreffenden Präparate aus dem Physostigmin hervorgeht.

Ueber die Wirkung des Physostigmins und der Calabarbohnen beim Menschen liegen Beobachtungen in einigen Selbstversuchen und in einer Reihe zufälliger Vergiftungen vor.

Fraser beobachtete in Selbstversuchen nach kleinen Gaben (0,3—0,6) der gepulverten Samen nach wenigen Minuten Schmerzen im Epigastrium, Aufstossen, Schwindel, Muskelschwäche; nach grösseren Gaben Zuckungen in den Brustmuskeln, stärkeren Schwindel, Schweiss, Pulsverlangsamung etc. Vergiftungen mit dem Samen in Europa sind nur aus den Jahren 1863 und 1864 bekannt *(Fraser, Linden, Young, Cameron-Evans)*.

Der interessanteste Fall *(Cameron-Evans)* betrifft die Vergiftung von 45 Kindern und einer Frau, welche im Hafen von Liverpool mit einem Schiffe aus Afrika mitgebrachte und verstreute Calabarbohnen aufgelesen und genossen hatten. Die ersten Vergiftungserscheinungen stellten sich durchschnittlich in 20—30 Minuten ein; bei den meisten Erkrankten trat Erbrechen, bei allen Leibschmerz und bei dem dritten Theil derselben Durchfall ein. Als sehr constantes Symptom wurde hochgradige andauernde Muskelschwäche, die sich bis zu einem lähmungsartigen Zustand steigerte, beobachtet, ferner Collapserscheinungen. Pupillenverengerung kam nur bei Einigen vor; Krämpfe und Bewusstlosigkeit wurden nicht beobachtet. Bei den Meisten dauerte die Erkrankung nur 24 Stunden und nur bei Einem trat der Tod (plötzlich) ein.

In einem von *Lodderstadt* (1888) mitgetheilten Falle, ein 9 Jahre altes, an Chorea leidendes Mädchen betreffend, kam es bald nach der subcutanen Injection von 0,0005 Physostigminum sulfuricum zum Erbrechen, heftigen Kopfschmerzen, reichlicher Schweiss- und Speichelsecretion, herabgesetzter Pulsfrequenz, kleinem fadenförmigem Puls, beängstigender Herzschwäche und mässiger Myose. Diese Erscheinungen dauerten 6 Stunden an.

Die Ergebnisse der zahlreichen Versuche mit Präparaten der Calabarbohne an Thieren sind einander vielfach widersprechend, was sich zum Theil daraus erklärt, dass die verschiedenen experimentell benützten Präparate (Extract aus den Bohnen, sogenanntes Eserin, Physostigmin, Calabarin) häufig nicht rein waren. *Harnack* und *Witkowski* (1876) haben mit reinem, von ihnen selbst dargestellten Physostigmin gearbeitet und sind daher in dem Folgenden hauptsächlich ihre Untersuchungsresultate berücksichtigt.

Das Physostigmin wird leicht von allen Schleimhäuten, Wundflächen und vom subcutanen Gewebe aus resorbirt.

E. Pander (1871) fand es im Blut, in der Leber, im Speichel, im Magen und Dünndarm (aus dem Speichel, respective der Galle kommend); im Harne dagegen konnte er es nicht mit Sicherheit nachweisen.

Von den verschiedenen Versuchsthieren sind Kaltblüter gegen das Alkaloid am wenigsten empfindlich; bei Fröschen treten deutliche Intoxicationserscheinungen erst bei 0,002—0,005 reinem Physostigmin ein. Von Warmblütern, bei denen schon 0,001 überall deutliche Wirkungen äussert, sind Katzen am empfindlichsten; bei ihnen wirken nach *Harnack* und *Witkowski* 0,001—0,003, bei Kaninchen 0,003, bei Hunden 0,004—0,005 letal. Auch Vögel sind sehr empfindlich.

Bei an Epilepsie leidenden Menschen kann schon 1—$1^1/_2$ Milligr. subcutan die bedenklichsten Erscheinungen erzeugen.

Nach *Harnack* und *Witkowski* lassen sich die durch Physostigmin hervorgerufenen Erscheinungen auf zwei Hauptwirkungen zurückführen, indem die Wirkung einerseits in einer directen Lähmung (centrales Nervensystem), andererseits in einer directen Erregung (die verschiedensten musculösen Organe) besteht.

Was die Wirkung auf das Nervensystem anbelangt, so wird bei Fröschen zuerst direct das Gehirn gelähmt. Die willkürlichen Bewegungen werden nach 0,002 bis 0,003 Phys.-Sulfat ungeschickt, träge und schliesslich nach $^1/_2$ Stunde ist das Thier unfähig, willkürliche Bewegungen auszuführen, während die Reflexbewegungen ungeschwächt vor sich gehen; auch in den Empfindungssphären treten Lähmungserscheinungen auf, selbst heftige Reize werden nicht mehr empfunden. Erst weit später hört die

Athmung auf und zuletzt nimmt die Reflexerregbarkeit ab, um schliesslich ganz zu verschwinden. Es tritt also hier die Wirkung auf das Gehirn weit früher hervor als die Rückenmarkslähmung. Etwas anders äussert sich die Wirkung des Giftes auf das Nervensystem bei Säugern. In den meisten Fällen werden alle sensiblen und motorischen Nervencentren gelähmt, bei manchen Thieren jedoch, besonders bei Katzen, geht der Lähmung ein Stadium hochgradiger Aufregung voraus, wahrscheinlich, wie *Harnack* und *Witkowski* annehmen, als Folge der Veränderung der Athmung und der Circulation, also indirect.

Sehr deutlich zeigen meist auch Meerschweinchen ein solches anfängliches Erregungsstadium, ferner ausserordentlich heftige, oft völlig rhythmische, beinahe clonischen Krämpfen ähnliche fibrilläre Zuckungen, manchmal selbst wirkliche Convulsionen in grosser Zahl, wenn Thiere verwendet werden, die nach der Methode von *Brown-Sequard* etc. zu epileptiformen Krämpfen disponirt sind. Daraus, sowie aus der von ihnen an einem epileptischen Idioten gemachten Erfahrung, welcher, nachdem ihm je 0,001 Physostigmin subcut. in drei aufeinanderfolgenden Tagen beigebracht worden war, sich schon am zweiten Tage unwohl fühlte und dann an diesem, sowie an dem folgenden Tage eine grössere Anzahl von epileptischen Anfällen bekam, schliessen die genannten Forscher, dass unter gewissen Umständen das Alkaloid eine Steigerung der Erscheinungen der Epilepsie bewirken kann und sei deshalb die von verschiedenen Seiten empfohlene Anwendung des Physostigmins bei Tetanus, Epilepsie, Chorea etc., überhaupt bei allen Reizungszuständen des centralen Nervensystems eine sehr bedenkliche.

Die motorischen Nervenendigungen werden bei Fröschen (wenigstens nach Dosen bis 0,01) nach *Harnack* und *Witkowski* nicht gelähmt.

Dieselben Autoren geben, gestützt auf die Ergebnisse ihrer Versuche, an, dass das Alkaloid bei Fröschen erregend wirkt auf die Substanz der quergestreiften Muskeln. Wie es sich bei Säugern in dieser Beziehung verhält, ob eine Affection der Muskelsubstanz selbst oder nervöser Apparate in derselben stattfinde, lassen sie unentschieden. *Rossbach* hält es für wahrscheinlich, dass bei Warmblütern die Endigungen der Muskelnerven vorher erregt werden und dass die fibrillären Zuckungen (siehe oben) der Ausdruck dieser Erregung sind.

Die Herzthätigkeit wird bei Fröschen durch Physostigmin zunächst verlangsamt und zugleich verstärkt durch directe Reizung des Herzmuskels. Die Verlangsamung hat ihren Grund in der verstärkten Zusammenziehung des Herzens, zum Theil vielleicht auch in einer durch die Steigerung des Druckes im Herzen veranlassten indirecten Erregung der Hemmungscentren. Etwas grössere Dosen erzeugen Unregelmässigkeit der Herzaction und schliesslich einen unvollständigen systolischen Herzstillstand. Bei Säugern sieht man nach sehr kleinen Gaben zuweilen geringes Sinken, nach etwas grösseren dagegen regelmässig ein beträchtliches Steigen des Blutdruckes, in Folge der gesteigerten Herzenergie, sowie eine mässige Verlangsamung des Pulses eintreten *(Harnack* und *Witkowski)*.

Die bisher therapeutisch hauptsächlich verwerthete Wirkung des Physostigmins ist jene auf das Auge. Bei directer Application auf die Conjunctiva erzeugt es eine hochgradige Myose, welche in wenigen Minuten beginnt und 5—10 Minuten später ihr Maximum erreicht, auf welchem sie etwa 6—18 Stunden bleibt und erst nach 2—3 Tagen vollständig verschwindet. Zur Myose gesellt sich Accommodationskrampf; das Auge wird vorübergehend myopisch.

Fast ausnahmslos ist schon innerhalb der ersten 5 Minuten eine Steigerung der Refraction nachweisbar; diese nimmt sehr rasch zu und hat meist in 20—30 Minuten ihren Höhepunkt erreicht, auf dem sie gewöhnlich nur kurze Zeit verbleibt und dann zurückgeht. In $1^1/_2$—2 Stunden ist der Fernpunkt wieder in seiner normalen Lage oder nahe daran. Gleichzeitig mit dem Accommodationskrampfe tritt eine Vergrösserung der Hornhautwölbung ein *(A. v. Reuss*, 1877).

Martin-Damourette, sowie *Harnack* und *Witkowski* leiten die Myose von einer Erregung des Musculus sphincter selbst ab, Andere von einer solchen der Endigungen des Nervus Oculomotorius. Die durch Atropin erweiterte Pupille wird durch Physostigmin contrahirt.

Die Respiration erscheint bei Säugern zuerst beschleunigt, später wird sie aussetzend und endlich (durch directe Lähmung des Respirationscentrums) vollständig sistirt. Die Respirationslähmung ist Todesursache bei Physostigmin-Vergiftung; bei Einleitung künstlicher Respi-

ration können grössere Dosen des Alkaloids längere Zeit vertragen werden, daher bei Vergiftungen damit oder mit den Calabarbohnen Einleitung der künstlichen Respiration geradezu lebensrettend werden kann *(Harnack* und *Witkowski)*.

Das Physostigmin erzeugt Vermehrung verschiedener Secretionen (Speichel-, Schweiss-, Schleimsecretion), und zwar wahrscheinlich durch Einwirkung auf das Drüsenparenchym selbst. Es ruft ferner am ganzen Darmcanal eine bis zum Darmtetanus sich steigernde Peristaltik hervor, wahrscheinlich durch Erregung der Darmmusculatur *(Harnack* und *Witkowski)*. Nach *E. Schütz* (1886) steigert Physostigmin die Erregbarkeit der Magenmusculatur; unter seinem Einflusse geht der Magen allmälig in complete Contractionsstellung über. Man will auch Contraction der Milz, der Harnblase, sowie des Uterus (bei Kaninchen) beobachtet haben.

Das Physostigmin und die Calabarpräparate überhaupt haben vorläufig nur in der Augenheilkunde eine ausgedehntere Anwendung gefunden, namentlich bei zu starker Atropin-Mydriasis, bei Accommodationslähmung, zur Zerreissung hinterer Synechien, zur Herabsetzung des intraoculären Druckes bei Glaucom, bei verschiedenen Cornealaffectionen (Geschwüren, Staphyloma etc.), bei Conjunctivitis etc.

Bezüglich der sonstigen Anempfehlung dieser Präparate, intern und subcutan, wie bei habitueller, auf Darmatonie beruhender Obstipation, bei Cholera, Blasenlähmung, bei Tetanus, Chorea, Epilepsie und anderen Neurosen, bei Strychnin- und Atropinvergiftung, sind die bisherigen Erfahrungen unvollständig, zum Theil widersprechend oder geradezu abweisend.

Physostigminum salicylicum intern (in Pillen oder gelöst, in Tropfen) und subcutan zu 0,0005—0,001! pr. dos., 0,003! pr. die Ph. A. et Germ.

Uebrigens fehlt es noch an ausreichender Erfahrung über die Dosirung dieses Mittels, da bisher hauptsächlich die unten angegebenen Präparate benützt wurden.

Sonst extern zu Instillationen meist in $^1/_4-{}^1/_2{}^0/_0$ wässeriger Solution.

Physostigminum, Eserinum. Zu berücksichtigen ist die variable Zusammensetzung nach den Bezugsquellen; als das reinste wurde das Eserin von *Duquesnel* empfohlen. *Merck* liefert ein Eserinum crystallisatum purum. Neben dem Salicylat wohl vollkommen entbehrlich.

Physostigminum (Eserinum) sulfuricum, Schwefelsaures Eserin, amorph, gelbroth, früher hauptsächlich zu ophthalmiatrischen Zwecken ($^1/_3-{}^1/_2{}^0/_0$ Solut.) benützt, jetzt durch das Salicylat ersetzt.

Extractum fabae Calabaricae, Extr. Physostigmatis, Calabarbohnenextract. Das früher in Deutschland officinelle alkoholische Extract von gewöhnlicher Consistenz, vorzüglich zu internen Zwecken (zu 0,005—0,01 pr. dos.; 0,02! pr. dos., 0,06! p. die Ph. Germ. edit. I, in Pulv., Pill., Solut. in Alkohol oder Glycerin) benützt, in den letzten Jahren besonders bei chronischer Obstipation *(Subbotin, Schaefer)* und (subcutan) bei Cholera *(Hiller)* empfohlen, hier, um durch die eintretende völlige Darmruhe und Anämie der Darmwände die Transsudation in das Darmrohr zu verhindern. Mit Rücksicht auf die Untersuchungen von *Harnack* und *Witkowski* als inconstant wirkendes Präparat zu verwerfen.

254. Cortex Quebracho, Quebracho-Rinde. Ph. A. Die getrocknete Stammrinde von Aspidosperma Quebracho Schlechtend., einer in den westlichen Staaten von Argentina häufig wachsenden baumartigen Apocynacee.

Quebracho ist der Volksname in Argentina für mehrere Bäume verschiedener botanischer Abstammung, welche insgesammt durch ein sehr hartes Holz (quebrar hacha, Axt zerbrechen) ausgezeichnet sind. Für uns kommen hauptsächlich nur zwei in Betracht: 1. Aspidosperma Quebracho Schlecht., „Quebracho blanco“, aus der

Familie der Apocynaceen, vorzüglich im Staate Catamarca und 2. Loxopterygium Lorentzii Grieseb., „Quebracho colorado", aus der Familie der Anacardiaceen, vorzüglich im Staate Corrientes. Die Rinde des erstgenannten Baumes ist in seiner Heimat als Arzneimittel, speciell als Antitypicum, das Holz und ein daraus fabriksmässig hergestelltes trockenes Extract des Quebracho colorado als Gerbematerial vielfach benützt. In den letzten Jahren sind diese Drogen auch in Europa eingeführt und namentlich als Antiasthmatica, zuerst von *Penzoldt* (1878), empfohlen worden.

Die officinelle Quebrachorinde (Quebracho blanco) kommt in bis 3 Cm. dicken, halbflachen oder rinnenförmigen, mit mächtiger grob- und zum Theil quadratisch-zerklüfteter, lederbrauner Borke bedeckten, im Bruche grob-körnig-splitterigen, schweren Stücken vor. Mikroskopisch ist sie besonders charakterisirt durch sehr zahlreiche grössere und kleinere Nester und Stränge von polymorphen Sclerenchymzellen und durch zerstreute spindelförmige, vollkommen verdickte Bastfasern, welche dicht von Krystallfasern umschlossen sind.

Fraude stellte (1878) zuerst aus der rein bitter schmeckenden Rinde ein krystallisirbares Alkaloid, Aspidospermin, dar, leicht löslich in Alkohol und Chloroform, weniger in Aether, sehr wenig in Wasser. Seine salz- und schwefelsauren Salze sind in Wasser leicht löslich und die Lösungen schmecken intensiv bitter. Seitdem sind von *Hesse* (1880) aus verschiedenen Proben der Rinde neben Aspidospermin (circa 0,17%) noch folgende Alkaloide dargestellt worden: Aspidospermatin, Aspidosamin, Hypoquebrachin, Quebrachin und Quebrachamin, neben einem als Quebrachol bezeichneten cholesterinartigen Körper. Die Alkaloide, deren Gesammtmenge durchschnittlich circa 0,8% (in jungen Rinden bis 1,4%, in alten bis 0,3%) beträgt, sind in der Rinde vorherrschend an Gerbsäure gebunden. Aspidosamin und Hypoquebrachin sind amorph, die übrigen krystallisirbar.

Nach den Untersuchungen von *Harnack* und *H. Hoffmann* (1884) zeigen die Alkaloide der Quebrachorinde in vieler Beziehung in ihrer Wirkung Aehnlichkeit mit dem Apomorphin. Sie erzeugen bei Säugern Erregungszustände des centralen Nervensystems und Lähmung des Athmungscentrums, bei Fröschen ausserdem Lähmung der quergestreiften Muskeln und des Herzens.

Bei Säugern wirkt Quebrachin am intensivsten lähmend auf das Respirations-Centrum, doch geht ein kurz dauerndes Stadium vermehrter Erregbarkeit mit Zunahme der Frequenz und Tiefe der Athmung und Auftreten von Muskelkrämpfen voraus. Aspidosamin erzeugt von vorneherein Verflachung und Verlangsamung der Athmung, die Athembewegungen werden aber trotzdem dyspnoisch; zuletzt tritt, meist nach einem Stadium periodischer Athmung, vollständige Lähmung des Respirationscentrums ein. Aspidospermin steigert anfangs die Frequenz und Tiefe der Respiration und ruft zugleich Krämpfe hervor, später wird die Athmung wieder flacher, aber doch zugleich dyspnoisch, während schliesslich eine auffallende Periodicität der Athmung mit heftigen Muskelzuckungen eintritt. Bei Fröschen lähmen sämmtliche Alkaloide sehr bald die Respiration durch Aufhebung der Erregbarkeit des Athmungscentrums.

Auf das centrale Nervensystem bei Fröschen wirken die Alkaloide vorherrschend lähmend, es schwinden allmälig die willkürlichen Bewegungen und später auch die reflectorischen, während die Längsleitung durch das Rückenmark ziemlich intact bleibt. Zuweilen, besonders bei Quebrachin, machen sich auch gewisse Erregungserscheinungen bemerkbar. Bei Säugern erzeugt nur Aspidosamin (bei Hunden), subcutan applicirt, Erbrechen, wahrscheinlich durch centrale Wirkung, die übrigen Alkaloide veranlassen nur hochgradige Nausea mit deren Begleiterscheinungen (Salivation, Pulsbeschleunigung u. s. w.). Ausserdem können, besonders wieder bei Quebrachin, Erscheinungen einer centralen Erregung (krampfartige Zuckungen, Schwimm- und Kratzbewegungen etc.) vorkommen. Unruhe, Schreckhaftigkeit und andere Erscheinungen deuten auch auf Ver-

änderungen im psychischen Gebiete hin. Gegen Ende der Wirkung kann es zu Erscheinungen hochgradiger motorischer Schwäche kommen.

Eine Lähmung der Nervenendigungen in den willkürlichen Muskeln wurde nur für die beiden amorphen Alkaloide: Aspidosamin und Hypoquebrachin constatirt, dagegen lähmen sämmtliche Alkaloide bei Fröschen die quergestreiften Muskeln, und zwar sehr grosse Dosen von vornherein. Die Lähmung beginnt bei subcutaner Injection von der Applicationsstelle aus. Bei Säugern ist eine directe Abnahme der Muskelerregbarkeit nicht sicher nachzuweisen, doch glauben die genannten Autoren, dass es nicht unwahrscheinlich sei, dass bei dem schliesslich zu beobachtenden Zustande hochgradiger motorischer Schwäche (siehe oben) eine directe Wirkung auf die Muskeln mit betheiligt sei, sowie auch an den Veränderungen der Respiration.

Sämmtliche Alkaloide lähmen ferner bei Fröschen den Herzmuskel selbst, vielleicht nach vorhergegangener Lähmung der motorischen Herzganglien. Der Herzstillstand tritt aber erst ein, nachdem die Respiration längst sistirt und die Erregbarkeit der quergestreiften Muskeln bereits bedeutend herabgesetzt worden ist. Weit weniger tritt bei Säugern eine unmittelbare Einwirkung auf das Herz hervor. Anfangs wird meist die Herzthätigkeit, wohl hauptsächlich in Folge der Nausea, beschleunigt, später wird sie wohl erheblich verlangsamt, bleibt aber kräftig und überdauert stets den Athmungsstillstand um ein Beträchtliches.

Im Allgemeinen können die genannten Alkaloide nicht zu den stark giftigen gezählt werden. Am stärksten wirkt Quebrachin, dann folgt Aspidosamin; das Aspidospermin wirkt weit schwächer und auch Hypoquebrachin und Quebrachamin werden als nur schwach wirkend bezeichnet. Als letale Dosis pro Kilogramm Körpergewicht beim Frosche werden vom Quebrachin 0,06, vom Aspidosamin 0,1, vom Aspidospermin 0,17 angegeben *(H. Hoffmann)*.

Nach *Penzoldt* trat bei Fröschen nach 1,0 seiner Quebracho blanco-Tinctur (siehe weiter unten), 0,5 der Rinde entsprechend, vollständige motorische Lähmung ein, ferner Respirationslähmung und Herabsetzung der Herzthätigkeit, bei Kaninchen nach kleinen (subcutanen) Dosen Parese der Extremitäten und Dyspnoe, nach grösseren Tod unter Lähmung der willkürlichen Bewegungen, starker Dyspnoe und terminalen Krämpfen. Eine wesentliche Veränderung des Blutdrucks und des Pulses wurde nicht beobachtet, ebensowenig eine constante Veränderung der Körpertemperatur; nur zuweilen trat ein vorübergehendes geringes Sinken ein.

Aspidospermin (von *Fraude)* lähmte zu 0,01 Frösche motorisch in gleicher Weise, wie die obige Menge der Tinctur, bewirkte ferner beträchtliche Verlangsamung der Herzaction und der Brustathmung; bei Kaninchen wurde auf 0,06 schon nach 8 Minuten deutlich motorische Schwäche und Dyspnoe beobachtet und auf weitere zwei Dosen trat, ohne narcotische Erscheinungen, unter zunehmender Dyspnöe und Muskelparalyse Tod ein. Auch bei Hunden wurde deutlich Dyspnoe beobachtet. Nach *Huchard* und *Eloy* (1883) erzeugt Aspidospermin in grossen Dosen einen Temperaturabfall von 1—2° und zugleich starke Röthung des venösen Blutes; die anderen Alkaloide sollen Temperatursteigerung, Convulsionen und Asphyxie bedingen.

Auf Grund seiner Versuche und Erfahrungen empfahl *Penzoldt* die Quebracho blanco-Rinde als Mittel, welches, in entsprechender Form und Dosis angewendet, bei asthmatischen Zuständen aller Art, besonders bei Asthma bronchiale und uraemicum, bei der Athemnoth der Emphysematiker, Pleuritiker, Phthisiker, unter Umständen auch bei Herzkranken ohne üble Nebenwirkungen fast regelmässig günstig wirkt, die Athemnoth auf Stunden vermindert oder ganz beseitigt.

Die günstige Wirkung glaubt er durch die Annahme erklären zu können, dass das Mittel in therapeutischen Dosen dem Blute die Fähigkeit verleiht, mehr Sauerstoff als normal aufzunehmen, respective an die Gewebe abzugeben. Richtiger ist wohl die Zurückführung dieser Wirkung auf die durch das Mittel herbeigeführte Herabsetzung der Erregbarkeit des Athmungscentrums *(Harnack* und *Hoffmann)*.

Extractum Quebrachofluidum, Flüssiges Quebracho-Extract, Ph. A. 200,0 gepulv. Quebracho-Rinde werden mit 800,0 Aq. dest. 36 Stunden macerirt, sodann eine Stunde gekocht und nach dem Erkalten 200,0 Spir. Vin. conc. zugesetzt; nach 24stündigem Stehen an einem warmen Orte wird colirt, ausgepresst und das Filtrat im Wasserbade auf die Gewichtsmenge von 180,0 verdampft, nach dem Erkalten

20,0 Spirit. Vin. conc. zugesetzt und nach 24 Stunden filtrirt. Ein Gramm des Präparates enthält das Lösliche von 1,0 der Rinde.

Penzoldt verwendet folgende Zubereitung: 10 Theile der gepulverten Rinde werden mehrere Tage lang mit 100 Theilen Spirit. Vin. extrahirt, der filtrirte Auszug eingedampft und der Rückstand in 20 Theilen warmen Wassers gelöst (1,0 dieser Lösung enthält also das Lösliche von 0,5 Rinde), davon lässt er 3 Mal täglich 1—2 Theelöffel (2,0—4,0 der Rinde entsprechend) nehmen.

Einige von *Penzoldt* mit Aspidospermin an Menschen angestellte Versuche zeigten, dass es allerdings antidyspnoische Wirksamkeit besitzt, welche aber bei Weitem weniger ausgesprochen ist, wie jene seines obigen Rindenpräparates. Seine praktische Verwerthung als Antipyreticum, für welche seine temperaturherabsetzende Wirkung, einige Erfahrungen von *Penzoldt* und die Anwendung der Rinde in ihrer Heimat sprechen, hat bei der geringen Ausbeute und dem dadurch bedingten sehr hohen Preise des Mittels keine Zukunft.

Lignum Loxopterygii, das Quebracho colorado-Holz (siehe oben), ist sehr schwer, dicht, hart, zähe und grobfaserig, von rothbrauner Farbe, am geglätteten Querschnitte ein dichtes, rothbraunes Grundgewebe zeigend, welches von feinen genäherten helleren Markstrahlen und in weiten Abständen von schmalen Holzparenchymstreifen durchschnitten erscheint; in den schmalen Holzstrahlen zahlreiche zerstreute helle (mit Thyllen ausgefüllte) Gefässöffnungen. Es kommt meist in Spähnen oder als gröbliches Pulver von hell-rothbrauner Farbe vor, schmeckt stark zusammenziehend und enthält nach *Hesse* als hauptsächlichsten Bestandtheil einen catechinartigen Körper, welcher in manchen Stücken des Holzes sich in Spaltenräumen desselben als eine formlose, harzähnliche Substanz angesammelt vorfindet. Ein Alkaloid kommt im Holze selbst nicht vor; aus der Rinde der Stammpflanze hat aber *Hesse* zwei Alkaloide erhalten, davon nur das eine, als Loxopterygin bezeichnete, sich einigermassen rein gewinnen liess.

Das schon oben erwähnte käufliche Extract des Holzes, Extractum ligni Loxopterygii venale, bildet spröde, zerreibliche, schwarzbraune, an den Kanten rubinroth durchscheinende, am grossmuscheligen Bruche glasglänzende Stücke, welche ein hellröthlich-braunes Pulver geben, stark zusammenziehend und etwas bitter schmecken.

In den meisten Fällen hat man diese Drogen (Holz und Extract) als Quebracho therapeutisch angewendet und beziehen sich die meisten Erfahrungen auf dieselben, so jene von *Berthold, Krauth, Přibram, Laqueur, Fronmüller, Schütz, Lutz* u. A. Die Mehrzahl der Autoren berichtet über günstige Erfolge. Theils wurde ein genau nach der Vorschrift *Penzoldt's* für Quebracho blanco bereitetes flüssiges Präparat aus dem Holze und in derselben Dosirung (3 Mal täglich 1—2 Theelöffel) benützt, theils das käufliche Extract zu 0,5—1,0 p. d. (bis 5,0 pr. die), meist in wässeriger oder weingeistiger Lösung.

Bourdeaux (1887) rühmt das Quebracho-Extract intern auch als Adstringens bei Dysenterie und extern, mit Wasser verdünnt, als treffliches Verbandmittel für Wunden und Geschwüre, bei Verbrennungen und ulcerirenden Frostbeulen, sowie bei Ulcerationen am Collum uteri und bei Endometritis (Injectionen, Waschungen; 1 Esslöff. Fluidextract auf 250,0 Wasser).

Radix Gelsemii, Gelsemium-Wurzel. Die getrockneten unterirdischen Theile von Gelsemium nitidum Michx. (G. sempervirens Ait.), einem Kletterstrauche aus der Familie der Loganiaceen in den Vereinigten Staaten Nord-Amerikas und in Mexiko. Enthält (in der Rinde, nicht im Holze) als wirksamen Bestandtheil das (nach *W. Gerrard*, 1883) krystallisirbare Alkaloid Gelsemin (0,49% *Fredicke*) von intensiv bitterem Geschmack, schwer in Wasser, leichter in Alkohol, leicht in Aether und Chloroform löslich. *F. A. Thompson* (1887) beschreibt ein zweites aus der Wurzel erhaltenes Alkaloid, Gelseminin, als eine braune, harzartige Masse, welche wahrscheinlich tetanisirende Wirkung besitzt. Die zuerst von *Wormley* (1870) aus der Wurzel dargestellte krystallisirbare, durch starke Fluorescenz ausgezeichnete Gelsemiumsäure ist nach *Ch. A. Robbins* (1876) mit Aesculin (pag. 272) identisch.

Nach den experimentellen Untersuchungen von *M. Moritz* (1879) wirkt das Gelsemin auf die Centralorgane des Nervensystems, erzeugt bei Warmblütern cerebrale Erregung mit nachfolgender Depression, anfangs Erregung, dann Lähmung der motorischen, zuletzt auch der sensiblen Rückenmarksbahnen, setzt in Folge der Einwirkung auf das Athemcentrum die Respirationsfrequenz herab, während es auf die Circulation nur secundär durch Beeinträchtigung der Athmung wirkt; bei örtlicher Application auf ein Auge erzeugt es einseitige Mydriasis und Accommodationsparese. Es ist ein heftiges, durch Lähmung der Respiration tödtendes Gift. Als kleinste letale Dosis für Kaninchen von 1 Kilogramm Gewicht wurden vom salzsauren Gelsemin $^{5}/_{10}$—$^{6}/_{10}$ Milligr. (von einer

aus der frischen Wurzel hergestellten Tinctur 0,6—0,7, von einem Fluidextract 0,05 bis 0,4) ermittelt.

Als besonders charakteristisch für die Gelsemin-Vergiftung hebt *Moritz* hervor: bei Warmblütern eine eigenthümliche Beeinträchtigung des motorischen Apparates, sich kundgebend durch anfallsweise auftretendes Zittern des Kopfes und der Extremitäten (besonders der vorderen), sowie durch Ataxie derselben. Dazu kommt bald eine zunehmende Schwächung der Motilität neben Herabsetzung der Athmungsthätigkeit, welche in den späteren Vergiftungsstadien das vorherrschende Symptom bildet. Eine Herabsetzung der Sensibilität findet erst bei weit gediehener Vergiftung statt Als weniger auffallende Erscheinungen werden ein bedeutendes Sinken der Temperatur, eine mit der Herabsetzung der Respiration gleichen Schritt haltende Verlangsamung der Herzthätigkeit und zuweilen auftretender Speichelfluss angeführt.

Vergiftungen bei Menschen mit Gelsemium-Präparaten, besonders mit dem Fluidextract und mit Tincturen, kamen nicht selten vor. Zumal aus Nordamerika ist eine ganze Reihe zum Theil tödtlicher Intoxicationen bekannt geworden. Eine zufällige Vergiftung lenkte angeblich die Aufmerksamkeit der Aerzte auf dieses Mittel und führte zu seiner therapeutischen Verwerthung, zunächst in Nordamerika (*Procter*, 1853). Als hauptsächlichste Intoxications-Symptome werden hervorgehoben: Mydriasis, Diplopie, Ptosis, verschiedene Lähmungserscheinungen, Athemnoth, Collaps, bei Erhaltensein des Bewusstseins etc. (*Mayes, Davies, Fredicke, S. Ringer* und *Murrell, Wharton Sinkler, Hall* etc.). In einem Falle wirkten circa 3,0, in einem anderen circa 1,2 einer Tinctur nach 2, respective nach 5 Stunden bei 3jährigen Knaben tödtlich, in einem weiteren Falle circa 8,0 bei einem 9jährigen Mädchen; bei Erwachsenen brachten 12,0—15,0 des Fluidextracts den Tod. Einzelne Beobachtungen sprechen für cumulative Wirkung. In einem schweren Vergiftungsfalle mit 0,36 Gelseminsulfat (in 3 getheilten Gaben) intern traten Unruhe, hochgradige Mydriasis, heftiger Stirnkopfschmerz, Schwäche, Bewusstlosigkeit und Anästhesie, Blässe des Gesichts, kühle Haut, verlangsamte schnarchende Respiration, Pulsbeschleunigung etc. auf; künstliche Respiration rettete das Leben (*Fronmüller*, 1878).

In Nordamerika finden Gelsemium-Präparate (besonders Fluidextract und Tinctur) eine ausgedehnte medicinische Anwendung als Antipyretica und Antitypica, dann als Antineuralgica, auch bei Dysmenorrhoe, Hysterie, krampfhaften Urethralstricturen und anderen Leiden. Auch in Europa hat man solche, zumal als Antineuralgica, vielfach versucht; die Ansichten über den Werth derselben sind aber ganz widersprechend. Von zahlreichen Autoren werden sie sehr gerühmt, von anderen ganz ungünstig beurtheilt. Man hat hier hauptsächlich Tincturen aus der Gelsemiumwurzel benützt, welche jedoch durchaus nicht nach einer Vorschrift angefertigt und daher in ihrer Stärke und Wirksamkeit sehr verschieden sind, seltener das Extractum liquidum. Von letzterem werden für den internen Gebrauch angegeben 0,05—0,3! pr. dos. 3—4 Mal täglich (1,0 p. die); von den diversen Tincturen 5—10—20 gtt. p. dos.

Gelsemin wurde von *J. Tweedy* (1877) in Solut. (1 : 60 Aq.) als Mydriaticum zur Feststellung von Refractionsanomalien empfohlen.

Das Alkaloid Gelsemin (von dem auch ein Sulfat und Hydrochlorat im Handel vorkommt) ist nicht zu verwechseln mit dem in Nordamerika benützten, gleichfalls als Gelsemin (Gelsemia) verkauften Präparate, welches durch Ausfällen einer Gelsemiumtinctur mit Wasser bereitet wird und wesentlich aus den harzigen Bestandtheilen der Wurzel mit variablen Mengen des Alkaloids besteht.

Tonga. Ein gröblich zerstossenes, faserreiches, hellbräunliches Gemenge von Rinde, Stengeln und Blättern, angeblich von Raphidophora Vitiensis Schott und Premna Taitensis DC., Pflanzen der Südsee-Inseln aus der Familie der Aroideen, respective der Verbenaceen. Das Mittel steht in jenen Gegenden als Antineuralgicum in Ansehen und wurde dasselbe als solches (in Form eines daraus bereiteten Fluidextractes) von mehreren Seiten (*S. Ringer* und *W. Murrell, Lush, Bader* etc.) auch in Europa empfohlen. Es soll neben Pectin, Zucker, etwas ätherischem Oel und Fett ein flüchtiges Alkaloid, Tongin, enthalten (*Gerrard*, 1880).

Tonga (Manga) heisst übrigens in Peru auch ein aus den Früchten von Datura sanguinea R. et. Pav. bereiteter Trank, der, in kleinen Mengen genossen, Schlaf, in grösseren Wuthanfällen produciren soll.

255. Semen Strychni, Nux vomica, Brechnuss, Krähenaugen.

Die Samen von Strychnos Nux vomica L., einem Baume aus der Familie der Loganiaceen in Ostindien.

Sie sind flach, scheibenrund, häufig verbogen, mit 2—$2^1/_2$ Cm. im Durchmesser, an der Oberfläche hellgrau oder grünlich-grau, seidenglänzend von dicht anliegenden, mit ihren Spitzen gegen den Umfang des Samens gerichteten Haaren; ihr wulstig aufgetriebener Rand ist seiner ganzen Ausdehnung nach mit einer feinen Leiste besetzt und zeigt an einer Stelle den kleinen warzig vorspringenden Nabel. In der Mitte der einen, meist etwas gewölbten Fläche liegt der Hagelfleck (Chalaza), von dem eine nicht immer deutlich ausgesprochene stumpfe Leiste, der Nabelstreifen, zum Nabel verläuft. Die zähe Samenschale umschliesst einen Kern, der grösstentheils aus dem hornartigen, weisslich- oder bläulich-grauen Endosperm besteht, das parallel den Samenflächen in zwei, nur in der Peripherie fest zusammenhängende Hälften spaltbar ist; in der Spalte zwischen den beiden Endospermhälften liegt der circa 6 Mm. lange Keim mit seinen spitz-herzförmigen 5—7nervigen Keimblättchen, während sein gerades, walzenrundes, dem Nabel zugewendetes Würzelchen in dem zu einem Ganzen verbundenen peripheren Theile des Eiweisskörpers gelegen ist.

Die äusserste Bedeckung der Samen wird von einer sehr charakteristischen Gewebsschicht gebildet. Es sind in der Flächenansicht buchtige, in der Seitenansicht birn- oder tonnenförmige Zellen, welche, an ihrem Grunde fest mit einander verbunden, an ihrem Scheitel sich rasch verschmälern und zu stumpf endenden, unter einem stumpfen Winkel sich abbiegenden, bis über 1 Mm. langen Haaren verlängern. Sie sind mit ausserordentlich entwickelten Verdickungsschichten versehen, welche in dem bulbusartig aufgetriebenen unteren Theile der Zelle grobe spiralige Spalten zwischen sich lassen, in dem oberen, zum Trichom verlängerten Theile hingegen als parallel der Achse desselben verlaufende, von der sehr dünnen gelblichen primären Zellmembran umhüllte, leicht sich ablösende und beim Zerreissen der letzteren herausfallende Leisten sich darstellen.

Ihren sehr intensiv und anhaltend bitteren Geschmack verdanken die Brechnüsse den in ihnen enthaltenen beiden sehr giftigen Alkaloiden Strychnin und Brucin.

Der Alkaloidgehalt schwankt nach der Provenienz oder der Sorte. *Dragendorff* erhielt durchschnittlich ca. 2% an Alkaloiden. *Wyndham R. Dunstan* und *F. W. Short* (1883) fanden in 7 Proben einen Gehalt von 2,74—3,90%. Von Ceylon abstammende Brechnüsse ergaben sogar einen Gehalt von 4,47—5,34. Die grösseren und behaarteren Samen fanden sie stets alkaloidreicher. Die Alkaloide scheinen an eine Gerbsäure gebunden zu sein. Mit dem Namen Loganin bezeichnen die zuletzt genannten Autoren ein Glycosid, welches reichlicher (4—5%) als in dem Samen in dem auch die beiden Alkaloide Strychnin (1,4%) und Brucin (1%) enthaltenden Fruchtfleische des Brechnussbaumes sich findet. Daneben enthalten die Brechnüsse noch Zucker (ca. 6%, *Rebling*), Schleim, Fett (ca. 3—4%), Proteïn (11% *Flückiger*).

Strychnin neben nur geringen Mengen Brucin enthalten auch die verschieden gestalteten, vorwaltend aber eiförmigen oder länglichen, unregelmässig gerundet-kantigen, an der Oberfläche matt graubraunen, dicht feinwarzigen, hornartigen Samen von Strychnos Ignatii Bergius der Philippinen, die sogenannten Ignatiusbohnen, Semen s. Fabae St. Ignatii. In denselben ist von *Pelletier* und *Caventou* (1818) zuerst das Strychnin gefunden worden. Strychnin ist ferner (neben vorwiegendem Brucin, nach *Dragendorff* zusammen 2,4%) der giftige Bestandtheil der Rinde des Brechnussbaumes, der sogenannten falschen Angosturarinde, Cortex Angosturae spurius, sowie der ihr ähnlichen, aus Hinterindien stammenden, in den letzten Jahren auch in Europa näher gewürdigten Rinde von Strychnos Gaultheriana Pierre (Hoang-nan) in den Gebirgen des nördlichen Anam, welche gegen den Biss wüthender Hunde und giftiger Schlangen, gegen verschiedene Hautkrankheiten etc. von den Eingeborenen angewendet wird (enthält nach *Lesserteur*, 1880, 2,7% Brucin und nur Spuren von Strychnin), dann in dem ehemals gebräuchlichen Schlangenholze, Lignum colubrinum, der holzigen Wurzel von Strychnos colubrina L., in den Samen von Strychnos potatorum L. in Ostindien und in dem auf den ostindischen Inseln aus der Wurzelrinde von Strychnos Tieuté Lesch. bereiteten Pfeilgifte, dem Upas Tieuté oder Upas Radja.

Die Wirkung der Brechnuss ist hauptsächlich abhängig vom Strychnin, welches zu den stärksten Giften gehört, da das Brucin im Allgemeinen ihm gleich, aber weit schwächer (circa $38^1/_2$mal, nach *Falck*) wirkt.

Dem Strychnin und seinen Salzen kommt eine geringe örtlich reizende Wirkung zu, welche sich an wunden Hautstellen durch Gefühl

von Brennen und Stechen, sowie durch Steigerung der Entzündung, bei hypodermatischer Application durch lebhaften, wenn auch bald wieder schwindenden Schmerz manifestirt. Es gehört zu den bittersten bekannten Stoffen; ein sehr bitterer Geschmack tritt noch bei einer Verdünnung von 1 : 48,000 hervor. Das zuweilen nach interner Einführung von Strychnin eintretende Erbrechen kommt wohl reflectorisch durch diese Geschmackserregung zu Stande.

Nach den Untersuchungen von *Buchheim* und *Engel* wirkt Strychnin hemmend auf Gährungsprocesse, aber auch auf die Peptonbildung, ist daher im Stande, die normale Verdauung zu stören, andererseits, in dem es der Bildung abnormer Gährungsproducte im Magen entgegentritt, bei krankhaften Zuständen desselben die vorhandene Appetitlosigkeit zu beheben, den Appetit anzuregen.

Die Angaben über seine Resorption, seine Schicksale im Organismus und seine Ausscheidung sind nicht übereinstimmend und überhaupt diese Verhältnisse wenig erschlossen. Es wird rasch von Wunden, vom subcutanen Zellgewebe und von serösen Hohlräumen aus, ziemlich rasch auch wohl von allen Schleimhäuten resorbirt, scheint im Organismus keine Veränderung zu erleiden und findet sich hauptsächlich im Harn eliminirt.

In geringer Menge dem Blute zugesetzt, soll es nach *Harley* die Fähigkeit desselben, Sauerstoff aufzunehmen und Kohlensäure abzugeben, vermindern. *E. Gay* nimmt eine Fixirung des Alkaloids in der grauen Substanz im Rückenmark, im Pons Varoli und namentlich in der Medulla oblongata an. *Masing* (1868) konnte es jedoch niemals im Gehirn, auch nicht im Herzen und in den Lungen, wohl aber in verschiedenen anderen Organen (besonders in der Leber), manchmal auch im Blute nachweisen. Bei interner Vergiftung war es am leichtesten auffindbar im Magen und in den oberen Partien des Dünndarms, niemals aber nachweisbar in den unteren Darmabschnitten und in den Fäces höchstens in Spuren. Der Harn lieferte bei acuten Vergiftungen stets ein negatives Resultat; bei längerer Einführung des Giftes in kleinen Mengen dagegen konnte es hier sicher nachgewiesen werden. Nach *Masing* beginnt die Elimination im Harn ziemlich spät und vollendet sich langsam. Im Gegensatz zu diesen Angaben konnte *J. Kratter* (1882) in einem Falle von Selbstvergiftung (mit einer allerdings grossen Dosis) das Strychnin im Urin schon nach $1^1/_2$ Stunden nachweisen. In Versuchen (an Menschen) fand er sodann, dass das Gift durch den Harn unverändert ausgeschieden werde, und zwar beginnt die Elimination schon in der ersten Stunde nach der Einführung und ist wahrscheinlich längstens in 48 Stunden, also in relativ kurzer Zeit, beendet.

Verschiedene Versuche sprechen dafür, dass das Strychnin in faulenden thierischen Massen sich lange erhalte, darin nach Monaten, selbst nach Jahren nachgewiesen werden könne.

Die entfernte Wirkung des Strychnins ist in erster Linie auf das Rückenmark gerichtet und äussert sich in einer Steigerung der Reflexthätigkeit desselben, welche nach grösseren Dosen so enorm wird, dass durch die geringsten äusseren Eindrücke Anfälle sehr heftiger Streckkrämpfe auftreten.

Als leichtere Intoxicationserscheinungen beobachtet man beim Menschen zuweilen schon nach etwas grösseren arzneilichen Dosen: ungewöhnliche Empfindlichkeit gegen äussere Reize, leicht erfolgendes Zusammenfahren des Körpers, Zuckungen in einzelnen Muskeln, Zittern der Glieder, Gefühl von Ziehen und Steifigkeit, besonders im Nacken, in den Kau- und Brustmuskeln, von Spannung und Schwerbeweglichkeit der Glieder, daher erschwerte Bewegungen, erschwertes Gehen, Sprechen, Schlingen, Behinderung der Athmung etc., zuweilen Gefühl von Ameisenkriechen, Unruhe, Angst.

Bei höheren Graden der Vergiftung treten dann heftige Anfälle von Starrkrampf ein, meist in Form des Opisthotonus. Dabei sind alle Muskeln auf das Stärkste gespannt, bretthart, die Gliedmassen steif, gerade ausgestreckt, der Rumpf im flachen Bogen gekrümmt, so dass der Kranke nur mit dem nach hinten gezogenen Kopfe und mit den Fersen die Unterlage berührt; die Athmung steht stille und in Folge dessen: Anschwellung der Halsvenen, Cyanose des Gesichts, Hervortreten der Augäpfel mit weiter Pupille. In schweren Vergiftungsfällen wiederholen sich mehrere solche Krampfanfälle (2—5, selten mehr), von denen jeder wenige Secunden bis 2 Minuten (seltener mehr) dauern kann, nach verschieden langen Intervallen (von einigen wenigen Minuten bis mehrere Stunden Dauer), in welchen die Muskeln erschlaffen und die Athmungsthätigkeit wiederkehrt, aber eine ausserordentlich gesteigerte Reflexerregbarkeit vorhanden ist, so dass der geringfügigste äussere Reiz einen neuen Krampfanfall hervorruft. In einem solchen kann der Tod durch Erstickung erfolgen oder der Vergiftete geht ausserhalb des Anfalles durch Erschöpfung und allgemeine Lähmung zu Grunde.

In den meisten Fällen trat der Tod nach mehreren Stunden ein, selten (nach sehr grossen Mengen) in wenigen Minuten oder andererseits erst am folgenden oder selbst am dritten Tage. Bei günstigem Verlauf der Vergiftung nimmt die Heftigkeit und Häufigkeit der Krampfanfälle allmälig ab und schwinden dieselben endlich vollständig, meist mehrere Tag lang grosse Ermüdung, Schwäche, Schmerzhaftigkeit der Muskeln, Unfähigkeit zu Bewegungen zurücklassend.

Vergiftungen mit Strychnin (resp. seinen Salzen) bei Menschen gehören, besonders in Nordamerika und England, zu den häufigeren. Unter den Intoxicationen mit Alkaloiden kommt jene mit Strychnin nächst der Morphinvergiftung am häufigsten vor *(Husemann)*. In England hat besonders häufig eine dort gebrauchte strychninhaltige Zubereitung zur Vertilgung von Ratten (Vermin Killer, Vermin powder, eine Mischung von Mehl, Berlinerblau oder einem anderen Farbstoff und Strychnin) zu Vergiftungen geführt. Unter den beobachteten Vergiftungsfällen sind zahlreiche absichtliche (besonders Selbstmorde, seltener Giftmorde). Von den zufälligen kamen besonders medicinale (durch Verwendung zu grosser Dosen, durch Kunstfehler in der Verordnung, z. B. durch unzureichende Menge des Lösungsmittels, durch Verschreibung von Strychnin mit Jodmitteln in Combination etc., dann durch Verwechslung in der Apotheke, z. B. Strychnin statt Chinin, Salicin, Morphin, Jalapin, Santonin etc., Pulv. nuc. vomicae statt Pulv. flor. Cinae, Extr. nuc. vomic. statt Extr. Juglandis etc., durch Verwendung der Strychnos-Rinde (pag. 731) statt der noch hin und wieder als Amarum aromat. benützten echten Angostura-Rinde, Cortex Angosturae, von der in Venezuela einheimischen Diosmee Galipea officinalis Hanc. vor, weniger häufig ökonomische durch Genuss von Zubereitungen, welche zur Vertilgung schädlicher oder lästiger Thiere verwendet werden (z. B. Käse gemischt mit Strychnin oder mit Pulv. nuc. vomicae als Rattengift). Von 57 Vergiftungen, welche *Falck* aus einem Zeitraume von 12 Jahren zusammenstellt, waren 20 (35%) tödtlich.

Was die Dosis toxica und letalis des Strychnins betrifft, so wurden schon nach 0,005 leichte Vergiftungserscheinungen, andererseits selbst nach 0,01 und mehr nicht einmal solche, als niederste letale Dosis bei einem Erwachsenen 0,03 (Strychninsulfat), bei einem 2—3jährigen Kinde 0,004 (Strychninnitrat) beobachtet. Letale Vergiftungen nach 1 bis mehreren Decigramm Strychnin kamen wiederholt vor, andererseits auch nicht tödtliche nach solchen und noch beträchtlicheren Dosen. Im Allgemeinen kann man (mit *Taylor)* die letale Dosis für einen Erwachsenen als zwischen 0,03—0,12 fallend annehmen.

Verschiedene Beobachtungen sprechen für eine cumulative Wirkung des Strychnins. Uebrigens ist die Empfänglichkeit gegen dasselbe wie gegen andere Gifte individuell verschieden und scheint dieselbe durch gewisse krankhafte Zustände des Organismus einerseits erhöht, andererseits bedeutend abgeschwächt zu werden. So soll eine Para-

lytische mit 0,004 Strychnin beginnend, allmälig auf 0,01—0,02 steigend, schliesslich durch mehre Tage circa 0,2 pro die und im Ganzen in 2 Monaten circa 4,0 und ein dem Tabakrauchen unmässig huldigender Arzt gegen Impotenz zuletzt 0,36 pro die genommen haben, ohne dass Intoxicationserscheinungen aufgetreten waren *(Toussard,* 1876).

Der Leichenbefund ergibt meist nur Zeichen des Erstickungstodes. Hervorgehoben wird die rasch eintretende, sehr entwickelte und in der Regel langandauernde Todtenstarre.

Für den gerichtlichen Nachweis der Strychninvergiftung kommt, ausser der Isolirung des Giftes aus den betreffenden Körpertheilen etc. (pag. 732) und dessen chemische Prüfung, sowie eventuell der Auffindung der charakteristischen Gewebsreste des Samens, insbesondere der Trichome (pag. 731) im Mageninhalte etc., namentlich auch die physiologische Prüfung am Frosche in Betracht. Charakteristisch ist dabei der meist ohne besondere Vorläufer eintretende Tetanus, insbesondere die Hervorrufung von Krämpfen durch leise Berührung und die deutlich anfallsweise erfolgende Streckung der Hinterbeine etc., wobei aber, da auch noch verschiedene andere Gifte Tetanus oder tetaniforme Erscheinungen produciren, die Möglichkeit der Anwesenheit solcher wohl zu berücksichtigen ist *(Husemann).*

Die Behandlung der Strychninintoxication erheischt, wo noch möglich, rasche Entfernung des Giftes aus dem Magen und Darm durch Brechmittel, Anwendung der Magenpumpe und Ausspülen des Magens mit Gerbstofflösungen, eventuell durch Anwendung von Abführmitteln (Ol. Ricini, Ol. Crotonis). Die Hauptsache bleibt die Behandlung der Krämpfe mit Chloroform (Inhalationen) und namentlich mit Chloralhydrat, durch welche Mittel die ganze Reihe der sonst empfohlenen dynamischen Antidota (Alkohol, Aether, Paraldehyd, Morphin, Bromkalium, Nicotin, Atropin, Curare, Cannabis Indica etc.) als mindestens überflüssig wegfällt. Künstliche Respiration kann, nach Thierversuchen, allenfalls die Heftigkeit der Krämpfe vermindern und das Leben verlängern, nicht aber dasselbe erhalten *(Rossbach* und *Jochelsohn).*

Das Strychnin ist auch ein sehr starkes Gift für die meisten Wirbelthiere. Die von verschiedenen Forschern angeführten letalen Dosen sind nicht übereinstimmend. *Falck* hat experimentell die relative Empfänglichkeit verschiedener Wirbelthiere gegen dieses Gift festzustellen versucht. Er fand, dass bei subcutaner Application von Strychninnitrat die minimal letale Dosis pro Kgrm. Körpergewicht in Milligrammen beträgt für Kaninchen 0,6, für Hunde und Katzen 0,75, für den Fuchs 1,0, für den Hahn 2,0, für den Frosch 2,1, für die Maus 2,36, für den Weissfisch 12,5, für die Ringelnatter 23,1, für die Fledermaus 40,0 (bei Application in den Kropf beim Hahn 50,0, bei Tauben 15,0). Auf wirbellose Thiere scheint es bald schwach zu wirken (z. B. auf Schnecken), bald ohne Wirkung zu sein (Wasserkäfer, Flusskrebs).

Die charakteristischen Erscheinungen der Strychninwirkung kommen zu Stande durch eine Einwirkung des Giftes auf die graue Substanz des Rückenmarkes. Ob es sich dabei um eine Steigerung der Erregbarkeit oder um eine directe Reizung handelt, ist nicht entschieden. Wahrscheinlich ist je nach der Dosis beides der Fall *(Freusberg,* 1875). Das Gehirn ist bei den Krämpfen nicht betheiligt, da sie auch bei decapitirten Fröschen fortbestehen.

Neben dieser Hauptwirkung auf das Rückenmark kommt dem Strychnin auch eine Einwirkung auf das verlängerte Mark zu. Das vasomotorische Centrum wird, wie *S. Meyer* (1871) an curarisirten Hunden zuerst nachgewiesen hat, heftig erregt, wodurch eine starke Verengerung der kleinen Arterien und eine sehr erhebliche Steigerung des Blutdrucks eintritt. Letztere ist bei nicht curarisirten Thieren nach *J. Denys* (1865) nur von sehr kurzer Dauer; es folgt bald ein starkes Sinken des Blutdrucks unter die Norm, dessen Minimum selbst während des Tetanus erreicht sein kann; bei curarisirten Thieren hingegen, bei denen es nicht zum Tetanus kommt, hält die Blutdrucksteigerung sehr lange an und kommt es meist später zu einem Absinken des Druckes unter die Norm. Es übt also der Tetanus einen sehr energischen Einfluss auf das vasomotorische Centrum aus, der in einer zeitweiligen und schliesslich völligen Vernichtung seiner Function besteht. *Denys* glaubt, dass diese durch den Tetanus bewirkte vasomotorische Lähmung in vielen Fällen als wesentliche Todesursache bei Strychninvergiftung angesehen werden müsse.

Mit der Blutdrucksteigerung tritt bei curarisirten Thieren in Folge centraler Erregung der Vagi Verlangsamung des Pulses ein *(S. Meyer).* Sonst zeigt die Herzthätigkeit ein verschiedenes Verhalten bei Fröschen und Säugern, indem bei ersteren

dieselbe stark verlangsamt und selbst vorübergehender diastolischer Herzstillstand beobachtet wird, während bei Säugern und bei Menschen im Krampfanfalle und in den Intervallen der Puls meist beschleunigt ist.

Auch das Athmungscentrum wird, wie aus den Erscheinungen bei Strychninvergiftung hervorgeht, stark erregt. Das Gehirn selbst wird nicht primär betroffen. Fast stets bleibt das Sensorium bei vergifteten Menschen bis zum Tode erhalten und Kaninchen mit vom Kopfe abgetrenntem Rückenmarke sieht man am vorgehaltenen Futter nagen, während ihr Rumpf von den heftigsten Streckkrämpfen hin- und hergeschleudert wird *(Rossbach)*.

Für eine Beeinflussung der sensiblen Nervenendigungen durch Strychnin sprechen verschiedene Beobachtungen. Namentlich wirkt es auffallend erregend auf einzelne Sinnesnerven. Die Geruchsempfindungen werden nach grösseren intern eingeführten Dosen oder nach externer örtlicher Application auf die Nasenschleimhaut schärfer, angenehmer, selbst widrige Gerüche (Asa foetida, Valeriana etc.) minder unangenehm wahrgenommen (*R. Fröhlich*, 1851). *v. Hippel* (1870) beobachtete in Selbstversuchen nach subcutaner Injection von 1—3 Milligrm. Strychnin in die Schläfegegend an dem Auge der betreffenden Seite eine Vergrösserung des Farbenfeldes für Blau, vorübergehende Zunahme der Sehschärfe, mehrere Tage andauernde Erweiterung des Gesichtsfeldes etc.

Die motorischen Nerven, sowie die Muskeln werden direct nicht wesentlich afficirt; nur nach lange anhaltendem Tetanus erfolgt schliesslich Lähmung der ersteren. Die Muskeln reagiren unmittelbar nach dem Tode sauer und fand *Rossbach* diese Reaction bei künstlich respirirten Thieren schon zu einer Zeit, während noch das Herz functionirte.

Nach *Röhrig* (1879) bewirkt Strychnin in geringen Dosen bei Kaninchen nach wenigen Secunden tetanische Contractionen des Uterus, welche $^1/_2$—1 Minute andauern und nach 20—25 Secunden Ruhe sich wiederholen. Er leitet sie ab von einer Erregung des Uteruscentrums, denn nach Zerstörung des Lendenmarks fällt diese Wirkung weg. Kleine Dosen scheinen auf die Darmperistaltik keinen Einfluss zu haben, grosse, Tetanus hervorrufende, regen dieselbe stark an *(F. Martin)*. Nach *Schütz* (1886) erzeugt Strychnin gleich dem Coffeïn Steigerung der Bewegung und Peristaltik des Magens, offenbar durch Erregung der gangliösen Apparate desselben. Auch die Blase und Milz (bei Hunden) soll eine starke Contraction zeigen und vielleicht betheiligen sich alle glatten Muskeln an den Krämpfen *(Vulpian)*.

Die Körpertemperatur kann bei mit Strychnin vergifteten Hunden, wenn die Dosis nicht sogleich letal war, bis auf 44° C. und selbst etwas darüber steigen *(Vulpian)*. Die Ursache hiervon ist in den heftigen Krämpfen sämmtlicher Körpermuskeln und der damit zusammenhängenden eingreifenden Stoffwechsel-Veränderungen zu suchen. Auf die Harnabsonderung soll Strychnin nach Einigen keinen Einfluss üben, nach Anderen wird sie vermehrt, ebenso wie die Speichelsecretion *(Vulpian)* und die Milchsecretion (*Röhrig*, 1876). *B. Demant* (1886) hat gefunden, dass bei Strychninvergiftung, auch bei Einverleibung von Dosen, die keinen Tetanus hervorrufen, das Glycogen aus Leber und Muskeln fast vollständig verschwindet.

Brucin wirkt auf Warmblüter ganz analog dem Strychnin, nur bedeutend schwächer und langsamer (pag. 731). *Falck* fand als Dosis minima letalis vom Brucinnitrat pro Kgrm. Kaninchen 0,023. Bei Fröschen soll Brucin hauptsächlich lähmend wirken auf die peripheren Enden der motorischen Nerven (*Liedtke*, 1876). Nach *Wintzenried* (1882) erzeugt es bei Rana esculenta diese Wirkung, bei Rana temporaria dagegen Convulsionen wie Strychnin.

Die hauptsächlichste therapeutische Anwendung finden das Strychnin und die Brechnusspräparate: 1. Nach Art der Bittermittel bei dyspeptischen Zuständen, bei chronischem Magencatarrh, bei Cardialgien etc., dann auch beim chronischem Darmcatarrh. Hierbei kommen fast ausschliesslich die unten angeführten Brechnusspräparate (Extract, Tinctur) intern zur Verwendung. 2. Gegen Lähmungen wird hier hauptsächlich das Strychnin intern oder extern (subcutan), seltener die Brechnusspräparate, besonders gegen motorische Lähmungen peripheren Ursprunges, gegen Bleilähmungen und Lähmungen in Folge anderer chronischer Intoxicationen, gegen rheumatische und Lähmungen nach Diphtherie, gegen solche der Blase und des Mastdarmes (Incon-

tinentia urinae, Prolapsus ani etc.), dann auch gegen Lähmungen sensibler und sensorieller Nerven und hier besonders in Fällen von Amblyopie und Amaurose (subcutan in die Schläfengegend applicirt), in neuerer Zeit von *Nagel* und Anderen, allerdings nicht ohne Widerspruch, empfohlen.

Meist vereinzelte, zum Theil gänzlich ungerechtfertigte Anempfehlung fand das Strychnin noch gegen eine grosse Reihe der verschiedensten Krankheiten, so namentlich gegen Alkoholismus im Allgemeinen und speciell gegen Delirium tremens, gegen Chorea, Epilepsie und andere Neurosen, gegen Intermittens, Cholera, gegen Chloral-, Aconit- und andere Intoxicationen etc.

Semen Strychni (Nux vomica) wird kaum therapeutisch benützt. Als Maxim.-Dos. hat Ph. A. 0,12! pro dos., 0,5! pro die, Ph. Germ. 0,1! pro dos., 0,2! pro die.

1. Extractum Strychni, Extr. Nucis vomicae, Brechnussextract, Ph. A. et Germ. Weingeistiges Extr. aus dem gröblich zerkleinerten Samen von gewöhnlicher Consistenz Ph. A. (trockenes Extr. Ph. Germ.).

In 11 Mustern von Brechnussextract fanden *Dunstan* und *Short* einen Alkaloidgehalt von 10,32—17,54, *Kremel* in 10 Proben des officinellen (Ph. A. edt. VI.) Extracts 2,15—20,0! Ein aus dem entfetteten Samen hergestelltes Extract ergab einen Gehalt von 21,6%. Die British Ph. schreibt für ihr Extract einen Gehalt von 15% vor.

Intern zu 0,01—0,04, 2—3 Mal tägl. (0,05! pro dos., 0,15! pro die Ph. A. et Germ.) in Pulvern, Pillen oder Solut. Extern selten in Solut. zu Inject., Clysm., in Form von Linimenten, Salben etc.

2. Tinctura Strychni, T. Nucis vomicae, Ph. A. et Germ., Brechnusstinctur. Nach Ph. A. im Verdrängungsapparate mit verdünntem Weingeist im Verhältnisse von 1 : 10 hergestellte Tinctur (Macerat.-Tinct. in demselben Verhältniss Ph. Germ.), gelb, sehr bitter; einige Tropfen davon, auf Porzellan verdunstet, hinterlassen einen Rückstand, der durch Salpetersäure gelbroth gefärbt wird (Ph. Germ.).

In 9 Proben der Tinctur (Ph. A. edt. VI.) fand *Kremel* einen Alkaloidgehalt von 0,13—0,4; *Dunstan-Short* bestimmten in 12 Proben von verschiedenen Brechnusstincturen den Alkaloidgehalt mit 0,124—0,36%.

Intern zu 2—10 gtt. pro dos., 2—3 Mal tägl. (1,0! pro dos., 3,0! pro die Ph. A.; 1,0! pro dos., 2,0 pro die Ph. Germ.) in Tropfen oder Mixturen. Extern selten, in Clysmen und zu Einreibungen.

3. Strychninum nitricum, Nitras strychnicus, Salpetersaures Strychnin, Ph. A. et Germ. Zarte, seidenglänzende, weisse Krystalle von sehr bitterem Geschmack, in 50 Th. (90 Th.) kaltem Wasser, in 2—3 Th. siedendem Wasser, in 2 Th. (5 Th.) heissem, in 60 (70) Th. kaltem Alkohol und in 26 Th. Glycerin löslich.

Die wässerige Lösung reagirt nicht auf Lackmustinctur; nach Zusatz von Kaliumhydratlösung wird sie gefällt; der Niederschlag ist im Ueberschusse des Fällungsmittels nicht löslich. Beim Glühen bläht sich das Salz auf und verbrennt ohne Rückstand. Ein in kochende Salzsäure getauchter Krystall des Salzes ruft in dieser dauernd eine rothe Färbung hervor. Beim Zerreiben mit Salpetersäure darf es sich gelblich, aber nicht roth (Brucin) färben; durch Schwefelsäure wird es nicht gefärbt. Aus der gesättigten wässerigen Lösung werden durch Kaliumchromat rothgelbe Kryställchen gefällt, welche in Berührung mit conc. Schwefelsäure eine blaue bis violette Farbe annehmen.

Intern zu 0,001—0,005 (0,007! pro dos., 0,02! pro die Ph. A.; 0,01! pro dos. 0,02! pro die Ph. Germ.) in Pillen, Pulvern oder alkoholischer Lösung. Vorsicht wegen cummulativer Wirkung bei

fortgesetzter Anwendung! Mit den kleinsten Dosen beginnend, vorsichtig mit der Gabe steigend und diese nur in längeren Intervallen (alle 12—24 Stunden) wiederholend. Die Darreichung ist selbstverständlich sofort zu sistiren, wenn sich die geringsten Anzeichen der toxischen Wirkung (Unbehagen, gesteigerte Empfindlichkeit gegen Sinneseindrücke, Gefühl von Spannung in den Muskeln, besonders in den Kau- und Nackenmuskeln etc.) einstellen.

Extern hauptsächlich nur hypodermatisch in gleicher Dosis wie intern und mit derselben Vorsicht in wässeriger 1% Solut.; davon 0,1—0,5, entsprechend 0,001—0,005 Strychninnitrat.

Strychninum, Strychnium, Strychnin. Vierseitig prismatische oder rechtwinklig-octaëdrische farblose Krystalle von sehr bitterem Geschmack, alkalischer Reaction, in Säuren leicht löslich.

Sie werden von 2500 Th. kochendem Wasser, von 120 Th. kaltem und von 10 Th. siedendem Weingeist gelöst; in absolutem Alkohol, sowie in Aether sind sie unlöslich, von Chloroform und von einigen ätherischen Oelen werden sie sehr leicht aufgelöst. Durch concentrirte Salpetersäure färbt sich das Strychnin nicht, mit concentrirter Schwefelsäure gibt es eine farblose Lösung, die sich in Berührung mit einem Krystalle von Chromsäure veilchenblau oder tief blau färbt.

Therapeutisch nicht verwendet, nur pharmaceutisch zur Darstellung von Strychninsalzen.

M'Bundu (Icaja), ein Strauch von 2—3 Meter Höhe am Gabon, dessen dünne rothe Wurzelrinde hauptsächlich zu einer dort als Gottesurtheilgift benützten Zubereitung verwendet wird, wahrscheinlich auch zu den Loganiaceen gehörend, enthält ein Alkaloid (Akazgin, Icajin), welches nach *Heckel* und *Schlagdenhauffen* (1881) mit Strychnin identisch ist. Brucin soll darin nicht vorkommen.

256. Secale cornutum, Fungus Secalis, Mutterkorn. Das in der Blüthe des Roggens (Secale cereale L.) sich entwickelnde Dauermycelium (Sclerotium) von Claviceps purpurea Tulasne, einem Pilze aus der Familie der Pyrenomyceten.

Meist stumpf dreiseitig-prismatische, gerade oder etwas gekrümmte, an beiden Enden verschmälerte, 15—25 Mm. lange, 3—5 Mm. dicke, aussen schwarzviolette, im Innern weisse Körper, im frischen Zustande von derbfleischiger Consistenz, pilzartigem Geruch und anfangs süsslichem, dann etwas scharfem Geschmack.

Die Pharmakopöeen fordern meist ausdrücklich das Roggenmutterkorn, wohl hauptsächlich aus dem Grunde, weil es am häufigsten vorkommt. In manchen Jahren findet sich Mutterkorn auch auf der Gerste und auf dem Weizen sehr reichlich und wird dann ebenfalls gesammelt und in den Handel gebracht. Die Stücke des Gersten- und Weizenmutterkorns sind auffallend kürzer und dicker als jene des officinellen, in der Wirksamkeit jedoch wohl kaum verschieden von diesem. Nach *Perdriel* (1862) ist das Weizenmutterkorn sogar haltbarer und an wirksamen Bestandtheilen reicher. Aehnliches gilt auch vom Diss-Mutterkorn (Ergot de Diss), welches auf Ampelodesmos tenax Lk. („Diss"), einer in Nordafrika sehr häufig wachsenden Graminee, vorkommt, in Algier gesammelt und zum Theil nach Europa verführt wird.

Zu medicinischen Zwecken darf nur das völlig entwickelte, frische, nicht über ein Jahr aufbewahrte Mutterkorn verwendet werden, da es nur in diesem Zustande seine Wirksamkeit vollkommen entfaltet. Länger aufbewahrt, zersetzt es sich und nimmt einen höchst unangenehmen, an Häringslake erinnernden (Trimethylamin) Geruch an, der übrigens auch am frischen Mutterkorne hervortritt, wenn man es mit Kalilauge befeuchtet.

Nach Ph. Germ. soll gepulv. Mutterkorn, mit 10 Theilen heissen Wassers übergossen, den ihm eigenen, weder ammoniakalischen, noch ranzigen Geruch entwickeln. Gepulvertes Mutterkorn soll nur nach völliger Erschöpfung mit Aether zur Verwendung kommen.

Die chemische Kenntniss des Mutterkorns ist insbesondere in den letzten Jahren wesentlich erweitert worden. Man hat daraus eine ganze

Reihe von Stoffen dargestellt, welche man als an der Wirkung der Droge betheiligt anspricht.

Im Jahre 1864 hatte *W. T. Wenzell* aus ihr zwei amorphe Alkaloide, Ecbolin und Ergotin, erhalten, neben einer flüchtigen, mit ihnen verbundenen Säure, Ergotsäure; *Hermann* (1869) und *Ganser* (1871) bestätigten die Angaben *Wenzell's* bezüglich dieser drei Körper, während *Manasewitsch* nur Ergotin erhalten konnte (0,12%). Auch *Blumberg* (1878) hält Ergotin und Ecbolin für identisch.

Uebrigens war schon 1831 von *Wiggers* ein durch Extraction des mit Aether entfetteten Mutterkorns mit kochendem Alkohol, Abdampfen und Behandlung des Rückstandes mit Wasser erhaltenes Präparat, ein braunrothes, in Wasser und Aether unlösliches, in Alkohol lösliches Pulver darstellend, als Ergotin benannt worden, und mit demselben Namen werden auch das officinelle wässerige, mit Alkohol behandelte, im Wesentlichen mit *Bonjean's* Ergotin (1841) übereinstimmende Extractum Secalis cornuti, sowie noch andere analoge, im Handel vorkommende Präparate bezeichnet.

Buchheim (1875) suchte nachzuweisen, dass der wirksame Bestandtheil des Mutterkorns ein durch das Pilzmycelium gebildetes Umwandlungsproduct des Roggenklebers und als solches zu den putriden oder septischen Stoffen zu stellen sei.

Im Jahre 1875 stellte *Tanret* aus dem Mutterkorn ein neues, nicht flüchtiges Alkaloid, Ergotinin, dar, welches, wie auch *Blumberg* (1878) fand, nur in geringer Menge (1 pro Mille) vorhanden, sehr veränderlich und daher sehr schwer zu gewinnen ist. Später (1879) hat *Tanret* auch noch ein amorphes Ergotinin angegeben. Nach den Untersuchungen von *Dragendorff* und *Podwissotzky* (1876, 1877) sind als vorzugsweise wirksame Bestandtheile im Mutterkorn enthalten: 1. eine stickstoffhaltige Säure, Sclerotinsäure, theils frei, theils an Kali, Natron und Kalk gebunden, leicht in Wasser löslich, geruch-, geschmacklos und völlig rein dargestellt, auch farblos; gutes Mutterkorn enthält davon 4—4½%. Schon früher haben *Wernich* und *Zweifel* eine stickstoffhaltige Säure, Ergotinsäure, als wirksames Princip im Mutterkorn vermuthet. 2. Scleromucin (2—3%), eine schleimige Substanz, welche aus dem Mutterkorn in die wässerigen Auszüge übergeht und durch schwachen Alkohol fällbar ist. Ferner wurden aus dem Mutterkorn folgende Farbstoffe isolirt: 1. Sclererythrin, als rothes, amorphes Pulver, von dem *Dragendorff* eine ihm hartnäckig anhängende, sehr bitter schmeckende alkaloidische Substanz, das Picrosclerotin, und eine stickstofffreie Säure, Fuscosclerotinsäure, abgeschieden hat; 2. das gleichfalls amorphe braune Sclerojodin, vielleicht ein Zersetzungsproduct des Sclererythrins; 3. das krystallisirbare Scleroxanthin und 4. dessen ebenfalls krystallisirbares Anhydrid Sclerokrystallin, von blassgelber Farbe.

Von *R. Kobert* wurden (1884) drei Körper, zwei davon saurer, einer basischer Natur, aus dem Mutterkorn als Träger von dessen physiologischer Wirkung dargestellt, die Ergotinsäure, die Sphacelinsäure (Sphacelotoxin) und das Cornutin. Erstere ist eine stickstoffhaltige, in Wasser lösliche, glykosidische (in Zucker und eine physiologisch unwirksame Base spaltbare), den Hauptbestandtheil der Sclerotinsäure von *Dragendorff* und *Podwissotzky* bildende, auch in *Bonjean's* Ergotin und im officiellen Extract. Secalis cornuti relativ reichlich enthaltene Substanz. Die stickstofffreie Sphacelinsäure ist in Wasser und verdünnten Säuren unlöslich, löslich in Alkohol, schwer löslich in fetten Oelen, in Chloroform und Aether, harzähnlich, beim längeren Aufbewahren des Mutterkorns, sowie bei unvorsichtigen chemischen Manipulationen leicht in eine unwirksame harzige Modification übergehend; wahrscheinlich war sie ein Bestandtheil des Ergotin von *Wiggers* und anderer analoger Präparate. Von dem Alkaloid Cornutin, welches nur in sehr geringer Menge erhalten wurde, konnte nur ermittelt werden, dass es in alkalischer Lösung durch Sublimat gefällt werden kann, dass es beim Eindampfen in alkalischer Lösung sich theilweise zersetzt, und sein salz-, sowie sein citronensaures Salz in Wasser leicht löslich ist. Es geht theilweise in das Mutterkornöl (siehe unten) über und kann daraus durch Ausschütteln mit citronen-, salz- oder schwefelsaurem Wasser erhalten werden. Das Cornutin ist weder mit dem krystallisirbaren, noch mit dem amorphen Ergotinin *Tanret's* identisch, von dem es sich hauptsächlich durch leichtere Löslichkeit und enorme Giftigkeit unterscheidet, obwohl die Möglichkeit nicht ausgeschlossen ist, dass das Cornutin und Ergotinin in naher chemischer Beziehung stehen und unter Umständen in einander übergehen können. Dem gegenüber suchte *Tanret* (1885) nachzuweisen, dass das Cornutin *Kobert's* mehr oder weniger zersetztes Ergotinin ist.

Wohl als Zersetzungsproducte sind Methylamin, Trimethylamin und Ammoniaksalze zu deuten, welche von verschiedenen Autoren aus dem Mutterkorn erhalten wurden. *Schoonbrodt* (1869) fand darin Milchsäure, welche nach *Buchheim* aus der Mykose hervor-

geht, einer dem Rohrzucker und noch mehr der Trehalose nahestehenden, vielleicht mit dieser identischen, krystallisirbaren, auch in anderen Pilzen nachgewiesenen Zuckerart. Daneben soll auch zuweilen Mannit vorkommen. Einen der Menge nach (ca. 30%) sehr bemerkenswerthen Bestandtheil des Mutterkorns endlich bildet ein fettes, nicht trocknendes, leicht verseifbares Oel, begleitet von einem braunen Harze und von Ergosterin *(Tanret)*, einer dem Cholesterin sehr nahestehenden krystallisirbaren Substanz. Der Wassergehalt des frischen Mutterkorns beträgt ca. 4—5%; seine Asche (ca. 2% der lufttrockenen Droge) besteht vorzüglich aus Phosphaten.

Die Kenntniss der Wirkung des Mutterkorns ist in den letzten Jahren, hauptsächlich durch die Untersuchungen von *Kobert,* wesentlich gefördert worden.

Die meisten früheren Versuche sind mit den verschiedenen, mit dem Namen Ergotin bezeichneten, nach ihrer Bereitung und daher auch nach ihrer Zusammensetzung von einander oft wesentlich abweichenden Präparaten angestellt worden, woraus sich die grossen Differenzen in den Angaben der einzelnen Autoren über die gefundenen Resultate erklären.

Nach *Kobert* (1884) ist die Ergotinsäure vom Magen aus (bei Thieren) fast unwirksam, entweder weil sie unter dem Einflusse der Verdauungssäfte grösstentheils in unwirksame Producte gespalten oder weil sie sehr langsam resorbirt wird. Bei subcutaner oder intravenöser Application dagegen entfaltet sie erhebliche Wirkungen. Schon in kleinen Dosen erzeugt sie eine von unten aufsteigende Lähmung des Rückenmarks und des Gehirns.

Dragendorff und *Podwissotzky* fanden, dass die Sclerotinsäure zu 0,03 bis 0,04 bei Fröschen innerhalb einiger Stunden eine von eigenthümlicher Anschwellung der Haut begleitete vollständige Lähmung erzeugte, welche an den Hinterbeinen begann, allmälig den ganzen Körper ergriff und 5—7 Tage andauerte, worauf eine sehr langsame Erholung erfolgte, welcher aber häufig nach einigen Tagen ein zweiter, mit dem Tode endender Zustand der Lähmung folgte. Das Scleromucin soll auf Frösche ganz wie Sclerotinsäure wirken.

Lähmungserscheinungen (bei Fröschen sowohl, wie bei Säugern) werden auch von *Zweifel* (1875) nach Anwendung wässeriger Extracte der Droge, als besonders charakteristisch, als Hauptwirkung bezeichnet. Die Lähmung beginnt gewöhnlich etwa eine halbe Stunde nach Einverleibung des Mittels an den Hinterbeinen, geht allmälig auf die Vorderbeine über, lässt aber bei mittleren Gaben Herz- und Respirationsbewegungen intact.

Die peripheren Enden der sensiblen Nerven werden nach *Nikitin* (1878) bei directer Einwirkung der Sclerotinsäure gelähmt, während sie bei allgemeiner Vergiftung normal erregbar bleiben: letzteres gilt auch für die motorischen Nerven und die quergestreiften Muskeln. Die Herzthätigkeit wird nur bei Fröschen herabgesetzt, bei Warmblütern bleibt sie selbst nach relativ grossen Gaben unverändert; der Blutdruck sinkt nach kleinen Gaben vorübergehend, nach grossen dauernd, die Temperatur fällt deutlich ab; die Respiration wird verlangsamt und hört früher auf als die Herzthätigkeit. Bei Warmblütern erfolgt der Tod durch Athmungslähmung. Als letale Dosis wurden für kleine Katzen 0,3, für Kaninchen 0,8, für Frösche 0,12 ermittelt.

Im Gegensatze zu *Nikitin*, welcher der Sclerotinsäure eine Contractionen des Uterus erregende Wirkung zuschrieb, konnte *Kobert* selbst nach toxischen Dosen der Ergotinsäure keine Spur einer Wirkung auf den schwangeren und nicht schwangeren Uterus bei Thieren wahrnehmen; nur starben die Föten, wenn der Blutdruck stark erniedrigt war, schnell ab.

Die Sphacelinsäure wirkt nach *Kobert* hauptsächlich auf das verlängerte Mark. Sie erzeugt eine Reizung des vasomotorischen Centrums, wodurch es zur Contraction aller Arterien, zur Blutdrucksteigerung und bei grösseren Dosen zu allgemeinen Krämpfen kommt.

Nach ihm ist dieser Mutterkornbestandtheil bei der Wirkung des Mutterkorns als Ecbolicum wesentlich mitbetheiligt, denn Versuche an trächtigen Katzen und Kaninchen haben ergeben, dass nach Eingeben

der Sphacelinsäure stets heftige tonische Uteruscontractionen auftraten, welche die Ausstossung des Fötus zur Folge hatten, gleichgiltig, ob das normale Ende der Schwangerschaft erreicht war oder nicht.

Was die alkaloidischen Körper des Mutterkorns anbelangt, so halten *Dragendorff* und *Podwissotzky* das Ergotin, Ecbolin und Ergotinin für keine reinen Stoffe, sondern für Gemenge, welche alle ein und dasselbe Alkaloid enthalten, das auf Frösche von keiner oder sehr geringer Wirkung ist. In *Picard's* Versuchen (1878) an Hunden mit *Tanret's* Ergotinin bewirkten 0,08 subcutan Abnahme der Temperatur, Erbrechen etc. und 0,10 tödteten nach einigen Stunden; bei einem Kaninchen erzeugten 0,06 Convulsionen, dann Lähmung, sehr bedeutenden Temperaturabfall und Tod. *Blumberg* fand, dass sowohl das Picrosclerotin, als das Ergotinin bei Fröschen Lähmung der Sensibilität und Motilität und Tod in 10 Minuten bewirkt. Dagegen fand *Kobert* das reine *Tanret*'sche Ergotinin ganz unwirksam. Nach ihm ist das Cornutin das einzige Wirksame von den Mutterkornalkaloiden.

Seine Hauptwirkung besteht bei Kalt- und Warmblütern in Krämpfen und Muskelsteifigkeit (ähnlich wie bei Veratrinvergiftung). Sehr kleine Dosen bewirken bei Letzteren Brechdurchfall, Salivation, Verlangsamung der Herzthätigkeit durch Vagusreizung, Erhöhung des Blutdruckes durch Reizung des vasomotorischen Centrums und Contractionen des (schwangeren sowohl wie des nicht schwangeren) Uterus. Das Eintreten von Abortus bei Vergiftungen mit Mutterkorn ist nach ihm von der combinirten Wirkung des Cornutin und der Sphacelinsäure abzuleiten.

Kobert's Resultate sind von *L. Lewitzky* (1887) bestätigt. Bei Versuchen an schwangeren Thieren brachten subcutane Cornutin-Injectionen im Anfange der Gravidität keine ecbolische Wirkung hervor, in der Mitte derselben nur sehr grosse Dosen, während am Ende der Schwangerschaft sehr kleine Dosen zur Austreibung des Fötus genügten. Cornutinum hydrochloricum zu 0,0005 pro Kilogramm Körpergewicht erzeugte an Kaninchen (3—4 Tage nachdem sie geworfen hatten) nach 5—6 Minuten deutliche rhythmische Uteruscontractionen, welche nach der doppelten Dosis energischer und häufiger, und nach 0,002 p. Kilo Thier so gesteigert wurden, dass die Wehenpausen minimal waren. Tetanus uteri kam jedoch selbst nach grösseren Dosen nicht zur Beobachtung. *Lewitzky* hat auch beim Menschen Cornutin versucht und gefunden, dass es in minimalen Gaben (0,005—0,01) intern eingeführt, eines der sichersten Mittel zur Erregung von Contractionen sowohl des schwangeren Uterus intra partum, als auch des nicht schwangeren, aber durch chronische Metritis oder nach Abortus vergrösserten Uterus ist. Bei Blutungen nach Abort und bei Menorrhagien in Folge von Metritis chronica wirkte es geradezu specifisch. Er meint, dass man durch Cornutin die gebräuchlichen pharmaceutischen Mutterkornpräparate wird ersetzen können. (Ref. von *A. Langgaard*, Therap. Monatsh. II. 1888.)

Aus einzelnen Beobachtungen an Menschen und aus Selbstversuchen ist bekannt, dass grosse Gaben des Mutterkorns (5,0—10,0) oder seiner Präparate, intern genommen, zunächst Erscheinungen einer örtlichen Reizung der Magen- und Darmschleimhaut (Aufstossen, Ekel, Würgen, Erbrechen, bisweilen Leibschmerzen und Durchfall) erzeugen, dann solche, die auf eine Einwirkung auf das Centralnervensystem schliessen lassen: Kopfschmerz, Schwindel, meist Mydriasis und häufig eine sehr beträchtliche Verlangsamung des Pulses.

Fälle von acuter Mutterkornvergiftung (Ergotismus acutus) kamen nur selten vor (als medicinale Vergiftung und in Folge der verbrecherischen Benützung des Mutterkorns als Abortivum). Die verzeichneten Todesfälle hierbei sind jedenfalls sehr zweifelhaft.

Der länger fortgesetzte Genuss von Speisen, welche aus stärker mit Mutterkorn verunreinigtem Mehle bereitet wurden, in erster Linie eines derartigen Brodes, führt zu einer besonderen, als chronische Mutterkornvergiftung, Ergotismus chronicus (Morbus cerealis), bezeichneten Erkrankung, welche seit dem Mittelalter wiederholt in ausgebreiteten, ganze Länder verheerenden Epidemien, insbesondere in sumpfigen Gegenden, in Jahren mit Missernten, vorzüglich unter der armen Bevölkerung auftrat.

Jetzt ist sie, Dank den Fortschritten in der Landwirthschaft und Industrie, den so colossal vermehrten und verbesserten Verkehrsmitteln, der verschärften sanitätspolizeilichen Ueberwachung der Nahrungsmittel etc. eine grosse Seltenheit geworden, obgleich noch in den letzten Decennien, allerdings nur auf einzelne Familien, Bauernhöfe und Ortschaften beschränkt und in milderer Form, die chronische Mutterkornvergiftung zur Beobachtung kam.

Man unterscheidet zwei Formen derselben, welche als Ergotismus convulsivus s. spasmodicus (Kriebelkrankheit, Ziehe, Kornstaupe etc.) und E. gangraenosus (Mutterkornbrand, Brandseuche) bezeichnet werden. Beide Formen traten mitunter in derselben Epidemie neben einander auf, gewöhnlich aber geographisch getrennt, in bestimmten Ländern, derart, dass die Brandseuche vorzugsweise in Westeuropa (Frankreich, England, Schweiz), die Kriebelkrankheit dagegen in Deutschland, Schweden und Russland vorkam.

Für die Aetiologie des Ergotismus kommen nicht blos das Mutterkorn in Betracht, sondern noch viele andere Factoren, so vielleicht auch die Fäulniss des Mehles, welche in nassen Missjahren sich einstellt und welche durch die Gegenwart des Mutterkornes geradezu begünstigt wird. Das Mutterkorn enthält Fermente, welche im Mehle durch peptische Wirkung den Fäulnissprocess beschleunigen und zum Auftreten von Ptomaïnen führen *(Poehl*, Arch. Ph. 3, R. XXI). Darnach würde der Ergotismus chronicus durch den Genuss von faulendem mutterkornhaltigem Mehle bedingt und ein grosser Theil seiner Symptome den darin entstandenen Fäulnissalkaloiden zuzuschreiben sein.

Als hauptsächlichste Symptome der Kriebelkrankheit werden hervorgehoben: nach Vorboten, bestehend in Eingenommensein des Kopfes, Kopfschmerz, Schwindel, Mattigkeit, Ohrensausen etc., als besonders charakteristisch Gefühl von Kriebeln und Ameisenkriechen, welches während der ganzen Erkrankung dauert, Gefühl von Pelzigsein oder vollständige Anästhesie an den Fingern und Zehen, weiterhin auch an dem Gliedmassen oder selbst am ganzen Rumpfe, daneben Erbrechen, Koliken, Durchfälle, Heisshunger, Durst, in schweren Fällen unter Steigerung dieser Symptome, Zuckungen und sehr schmerzhafte tonische Contractionen verschiedener Muskeln, besonders der Flexoren, bis zum Tetanus sich steigernd, zuweilen epileptiforme oder kataleptische Anfälle, Tobsucht etc. In einzelnen Fällen erfolgte der Tod schon nach wenigen Tagen oder nach Wochen entweder unter Convulsionen oder durch Erschöpfung.

Der Mutterkornbrand begann meist mit ähnlichen Symptomen wie die Kriebelkrankheit, dann kam es nach einigen Tagen oder nach Wochen an einzelnen Körperstellen, am häufigsten an den Zehen und Füssen, seltener an den Fingern und Händen und noch seltener an anderen Theilen, nach voraufgegangenem Gefühl von Kälte, Schwere und Mattigkeit in den Gliedern, zum Auftreten von (meist trockenem) Brand. Gewöhnlich erfolgte nach Abstossung der brandig gewordenen Theile Genesung, seltener kam es zum letalen Ausgang durch Erschöpfung oder zuweilen durch Pyämie.

Nach *Kobert* ist die Sphacelinsäure der gangränerzeugende Bestandtheil des Mutterkorns. Bei Hähnen kam es nach Verfütterung von kleinen Mengen derselben zum Absterben des Kammes und eventuell auch der Bartlappen; bei längerer Dauer der Vergiftung können auch Stücke der Zunge, des Gaumens, des Kehldeckels und selbst ganze Abschnitte der Flügel necrotisch abgestossen werden. *v. Recklinghausen* fand hyaline Thrombosen in den Arterienästchen und glaubt er daraus schliessen zu dürfen, dass durch die Vergiftung in den Arteriolen der äussersten Theile des Hahnenkamms und der Zunge heftige und andauernde Contractionen eingetreten waren und dass hierbei die hyalinen Thrombosen sich bilden, welche dann später die Blutzufuhr dauernd vermindern oder ganz unterbrechen und so die Gangrän veranlassen. Auch an einem jungen Schweine wurde nach Sphacelinsäure Auftreten von Brand an beiden Ohrmuscheln und an der Nase beobachtet, wogegen Kaninchen, Katzen und Hunde keine Gangrän, sondern bei der Section Blutungen in den verschiedensten Organen, besonders im Magen und Darm und Zeichen der Entzündung in Letzterem beobachten liessen. Die Vergiftungserscheinungen bestanden bei diesen Thieren in heftigem Durchfall, Prostration und Tod unter Collaps.

Krysinski (1888) gibt an, im Gewebe der mortificirten Hahnenkämme mikrococcenähnliche Gebilde gefunden zu haben. Auf Grund seiner Versuche glaubt er schliessen zu dürfen, dass in Folge von Mutterkornverfütterung in den Organen und Gewebssäften bis dahin gesunder Thiere sich Mikroorganismen entwickeln, und dass diese, auf andere Thiere überimpft, sich in diesen vermehren und eine schwere Infection bedingen. Im Anschluss an die Anschauung einiger Autoren *(Poehl, Buchheim* etc.) hält er dafür, dass das Mutterkorn dadurch, dass es den fauligen Zerfall der Eiweisskörper beschleunigt, resp. ermöglicht, den Ergotismus veranlasst.

Der Nachweis des Mutterkorns im Mehle gelingt unschwer durch die mikroskopische Untersuchung; ausserdem eignet sich hierzu sehr gut die mit fleisch- bis blutrother Farbe erfolgende Lösung des Sclererythrins, wenn man eine Probe des betreffenden Mehles in einer Eprouvette mit verdünntem, etwas Salzsäure haltendem Alkohol schüttelt. *Dragendorff* empfiehlt den mit säurehaltigem Alkohol bereiteten Auszug mit Wasser zu mischen, mit Aether auszuschütteln, den Aether verdunsten zu lassen und den Pigmentrückstand mit Kalilauge (Lösung purpurn) und conc. Schwefelsäure (Lösung dunkelviolett) zu prüfen. *Petri* will noch bei 0,2% Beimengung das Mutterkorn im Mehle spectroskopisch sicher nachweisen.

Die hauptsächlichste therapeutische Anwendung findet das Mutterkorn: 1. Als wehenerregendes und wehenverstärkendes Mittel zur Förderung und rascheren Beendigung der Geburt bei Wehenschwäche unter sonst durchaus normalen Verhältnissen, aber nie vor dem Ende der zweiten Geburtsperiode. Von vielen Gynäkologen wird es hier hochgehalten, von anderen dagegen wegen aus seiner Anwendung für das Kind erwachsenden Gefahren (indirect durch Erregung von Tetanus uteri oder durch directe toxische Einwirkung) verworfen. 2. Als Hämostaticum bei Metrorrhagien in Folge von Wehenschwäche in der Nachgeburtsperiode, im Gefolge von Neubildungen im Uterus, von Abortus etc.; dann auch bei anderweitigen Blutungen, so bei Lungen-, Magen-, Darm-, Nierenblutungen etc.

Meist nicht sicher begründet ist die in neuerer und neuester Zeit empfohlene Anwendung bei Geisteskrankheiten, gegen Chorea, Epilepsie, Tetanus, Ataxie, Pertussis, Paralysen (der Blase, des Mastdarms etc.), Diabetes, Blasencatarrh, Leucorrhoe etc.; auch zur Behandlung der Struma, des Aneurysma und der Varices (am Unterschenkel) ist es (in subcutaner Application) empfohlen worden.

Als Arzneimittel scheint das Mutterkorn schon in sehr früher Zeit von den Chinesen benützt worden zu sein. Die ältesten Notizen über seinen Gebrauch als Ecbolicum und Hämostaticum in Deutschland datiren aus der 2. Hälfte des 16. Jahrh. *(A. Lonicer, Thalius)*; Ende des 17. Jahrh. wendete es *Camerarius* in der Geburtshilfe an *(Flückiger)*. Zur häufigeren ärztlichen Verwendung kam es aber erst seit dem Anfange dieses Jahrhunderts.

Secale cornutum intern, am besten als frisch bereitetes Pulver, zu 0,3—0,5, als Ecbolicum in Intervallen von $^1/_4$—$^1/_2$ Stunde, als Hämostaticum bei Metrorrhagien in solchen von 5—10—15 Minuten

(1,0! pro dos., 5,0! pr. die Ph. A. et Germ.). Sonst auch im Infus. aus 5,0 : 150,0 Col. zu 1—2 Essl.

Extractum Secalis cornuti, E. haemostaticum, Ergotinum, Mutterkornextract, Ph. A. et Germ. Wässeriges, mit Weingeist behandeltes dickes Extract von rothbrauner Farbe, in Wasser klar löslich.

Nach Ph. A. wird grob gepulvertes Mutterkorn mit der doppelten Menge destillirten Wassers im Verdrängungsapparate 12 Stunden macerirt. Die abgelaufene Flüssigkeit ist im Wasserbade zum Gerinnen zu bringen, auf den im Apparate befindlichen Rückstand aber allmälig die 3fache Menge des Mutterkorns von destillirtem Wasser aufzugiessen. Die abtröpfelnde Flüssigkeit wird für sich aufgefangen und durch Eindampfen zur Syrupdicke gebracht, hierauf mit der bei der ersten Maceration erhaltenen Flüssigkeit, die inzwischen vom Gerinnsel abfiltrirt wurde, vereinigt. Die vermischte Flüssigkeit ist mit der 3fachen Menge conc. Weingeistes zu versetzen und 24 Stunden unter öfterem Schütteln stehen zu lassen, hierauf nach Abscheidung des Bodensatzes zu filtriren und im Wasserbade zur dicken Extractconsistenz zu verdampfen. Ph. Germ. lässt 10 Th. Mutterkorn 6 Stunden mit 20 Th. Wasser maceriren, den nach dem Abpressen bleibenden Rückstand nochmals in gleicher Weise behandeln, die erhaltenen colirten Flüssigkeiten auf 5 Th. eindampfen, mit 5 Th. verdünntem Weingeist versetzen, die Mischung unter öfterem Umschütteln 3 Tage lang hinstellen und sodann das Filtrat zu einem dicken Extract eindampfen, welches mit dem gleichen Gewichte Weingeist angerührt wird. Nach kurzem Stehen ist die überstehende Flüssigkeit abzugiessen, der Rückstand nochmals in gleicher Weise mit Weingeist zu behandeln und zu einem dicken Extract einzudampfen.

Wernich's sogenanntes Extractum Secalis cornuti dialysatum ist ein nach vorausgegangener Behandlung des Mutterkorns mit Aether und Weingeist bereitetes wässeriges, durch Diffusion von den schleimigen Bestandtheilen befreites flüssiges Extract, welches namentlich auch zur hypodermatischen Application, als weniger örtlich reizend, empfohlen und angewendet wird. Zu gleichem Zwecke sollen auch die Extracta Secalis cornuti fluida von *Yvon*, *Madsen*, *Bombelon* etc. (nach verschiedenen Methoden hergestellt) dienen.

Int. zu 0,1—0,3 (0,5! pro dos., 1,5! pro die Ph. A.; Ph. Helv. hat 0,2! pro dos., 0,4! pro die) in Solut. (in einem aromat. Wasser mit Syrupus Cinnam.) oder in Pillen. Extern hypodermat. (jederzeit filtrirt Ph. A.) in wässeriger Solut. mit oder ohne Zusatz von Glycerin. *Nothnagel-Rossbach* empfehlen eine filtrirte Lösung von 5,0 Extr. in 15,0 Aq. dest. mit Zusatz von 0,1 Acid. carbolic., davon 0,5—1,0 pro dos. 1—2 Mal täglich. Auch in Suppositorien *(R. Bell, Liebrecht)*.

Ueber die praktische Verwerthbarkeit des Acidum sclerotinicum (von *Dragendorff* und *Podwissotzky*) und des Natrium sclerotinicum lauten die Angaben ganz widersprechend, im Ganzen aber so wenig günstig, dass man von diesen Präparaten gänzlich absehen kann.

Das Ergotinin von *Tanret*, in der von der Firma Gehe & Comp. in den Handel gebrachten Form als Ergotininum citricum solutum, fand *Eulenburg* (1883) zur hypodermatischen Application geeigneter als alle früheren Mutterkornpräparate, da die Application relativ schmerzlos ist und bei vorsichtiger Ausführung üble örtliche Folgeerscheinungen wohl niemals hinterlasse. Die Injection von 0,0002—0,0007, selbst bis 0,001 hat bei Erwachsenen ausser vorübergehender Abnahme der Pulsfrequenz und Spannung, sowie oft auch einer geringen Abnahme der Temperatur, keine bemerkbaren physiologischen Wirkungen.

Eulenburg's Erfahrungen zufolge scheinen die Ergotinin-Injectionen bei vasomotorischen Neurosen, Cephalalgien und Neuralgien, Morbus Basedowii etc. einen palliativen und symptomatischen Nutzen zu gewähren und sollen sie zur Abkürzung und Coupirung von Anfällen mit ausgesprochenem hyperämischem vasoparalytischem Charakter am wirksamsten sein.

Ustilago Maïdis, Maisbrand (fälschlich sogenanntes Maismutterkorn, Corn-ergot), ein zu den Basidiomyceten (Ordnung der Ustilagineen) gehörender Pilz, Ustilago Zeae Mays DC., welcher verschiedene Theile (Blätter, Blüthenstengel, Fruchtknoten, männliche Blüthen etc.) der Maispflanze (Zea Mays L.) befallend und dadurch mehr oder weniger auffallende Deformitäten derselben bedingend, verschieden grosse

und verschieden gestaltete, im Allgemeinen rundliche oder längliche, schwielen- und sackartige Körper darstellt, welche innerhalb einer anfangs ziemlich derben, weisslichen Hülle (aus dem Gewebe der Nährpflanze) eine schwarzbraune, zuletzt staubige, wesentlich aus meist kugeligen, an 9—11 Mikromillimeter im Durchmesser haltenden, hellbraunen, feinstacheligen Sporen gebildete Masse einschliessen. Nach *Parsons* enthält der Maisbrand eine der Sclerotinsäure ähnliche Substanz. Einen der Ergotinsäure chemisch entfernt ähnlichen, aber völlig unwirksamen Körper konnte auch *Kobert* darstellen, dagegen keine Spur von Sphacelinsäure oder Cornutin. *Rademaker* und *Fischer* (1887) wollen darin ein krystallisirbares Alkaloïd (Ustillagin) neben Trimethylamin, Sclerotinsäure, Harz, fettem Oel ($6^1/_2\,\%$) etc. gefunden haben.

Der Maisbrand soll die Wirkung des Mutterkorns haben und nach gleichen Indicationen (Fluidextract in Dosen von $^1/_2$—1 Theelöffel) anzuwenden sein.

Cortex radicis Gossypii, die getrocknete, fast geruch- und geschmacklose, sehr zähe und faserige Wurzelrinde des Baumwollstrauches, Gossypium herbaceum L. und wohl auch von anderen Gossypium-Arten (Familie der Malvaceen). Sie soll als wirksamen Bestandtheil ein Harz enthalten und ist in den Südstaaten Nord-Amerikas ein volksthümliches Emmenagogum und Abortivum. In neuerer Zeit wurde sie von nordamerikanischen Aerzten als Ersatzmittel des Mutterkorns (im Decoct 8,0—15,0 : 200,0, oder als Fluidextract 2,0—5,0) sehr gerühmt und auch in Europa als Emmenagogum und Ecbolicum, bei Metrorrhagien, bei Fibromyomen, bei Subinvolution des Uterus nach Geburten und insbesonders nach Abortus etc. (*Prochownik*, *Jerzykowski* 1884) angeblich mit gutem Erfolge angewendet.

Ch. Martin (1882) beobachtete in Versuchen mit dem Fluidextract an Kalt- und Warmblütern allmälig zunehmenden Stupor, verminderte Motilität und Sensibilität in Folge cerebraler Depression etc., aber keinerlei Wirkung auf den Uterus.

257. Radix Hydrastidis Canadensis, Rhizoma Hydrast. Canad., Canadische Gelbwurzel. Ph. A. Der getrocknete Wurzelstock von Hydrastis Canadensis L. (Golden Seal), einer ausdauernden Ranunculacee Nordamerikas.

Er ist hin- und hergebogen, zuweilen fast knollig, 4—5 Cm. lang bei 4 bis 8 Mm. Dicke, vielköpfig-ästig mit kurzen, oben von der Stengelnarbe vertieften Aesten, auf allen Seiten mit dünnen, brüchigen Nebenwurzeln besetzt und von deren Resten an der längsrunzeligen, dunkelbraunen Oberfläche höckerig, steif, hart, an dem fast ebenen Bruche schön gelb.

Die Wurzel hat einen widrig bitteren Geschmack; gekaut färbt sie den Speichel gelb.

Als hauptsächlich wirksame Bestandtheile enthält sie die beiden Alkaloide Berberin ($4\,\%$) und Hydrastin ($1—1^1/_2\,\%$); ein drittes Alkaloid (Canadin, *Hale*, Xanthopuccin, *H. Lerchen*) ist zweifelhaft.

Nach *Fr. Wilhelm* (1889) krystallisirt das Hydrastin ($C_{21}H_{21}NO_6$, *Eykman*) in wohl ausgebildeten, farblosen, bei 132° schmelzenden Prismen des rhombischen Systems, welche in Wasser unlöslich, in Alkohol, Aether etc. löslich sind. Chemisch steht es dem Narcotin (pag. 638) nahe; durch Oxydation liefert es eine neue Base, Hydrastinin, und Opiansäure, welche neben Cotarnin auch aus dem Narcotin resultirt. Aus dem Wurzelextracte erhielt *M. Freund* (1889) geringe Mengen von Meconin (pag. 638), welches auch als Spaltungsproduct des Narcotins neben Cotarnin auftritt.

Das Hydrastinin lässt sich in farblosen Krystallen erhalten, welche bei 116—117° schmelzen, sehr leicht in Alkohol, Aether und Chloroform, schwerer in warmem Wasser löslich sind. Es bildet mit den meisten Säuren in Wasser lösliche Salze; das salzsaure Hydrastinin zeigt schwache Fluorescenz ihrer Lösung und besitzt, gleich der Base selbst, einen stark bitteren Geschmack.

Die Hydrastis-Wurzel steht in Nordamerika schon lange als ausgezeichnetes Mittel bei verschiedenen Blutungen im Ansehen. Auf ihre Verwendbarkeit als Hämostaticum in der gynäkologischen Praxis, in Form des daraus bereiteten Fluidextractes, hat *Schatz* (1883) zuerst aufmerksam gemacht und die dabei erzielten günstigen Resultate auf ihre gefässcontrahirende Wirkung zurückgeführt. Seine Angaben haben seither von zahlreichen Seiten Bestätigung erfahren und wurden sowohl

das Fluidextract als auch dessen wirksame Bestandtheile, das Hydrastin und Berberin, von *Fellner* (1884), *Pellacani* (1887), *Curci* (1886) u. A., die beiden Letzteren, sowie einige Abkömmlinge derselben (Hydrastinin, Hydroberberin), insbesondere noch neuestens (1890) von *Pio Marfori* und von *E. Falk*, einer genaueren experimentellen Prüfung unterzogen.

Darnach bewirkt das Hydrastin ein mit Steigerung der Reflexe beginnendes Stadium tetanischer Krämpfe, welchem bei Fröschen, in Folge Lähmung der motorischen Sphäre des Rückenmarks, ein Stadium completer Lähmung folgt. Bei Warmblütern geht gewöhnlich das Stadium der Lähmung dem tetanischen Stadium voraus.

Es ist ein Herzgift, tödtet durch Herzlähmung (bei Fröschen werden zuerst die herzhemmenden Ganglien, dann das automatische Ganglion gelähmt). Es erzeugt durch Reizung des vasomotorischen Centrums zunehmende Gefässspannung und Blutdrucksteigerung, welche jedoch verhältnissmässig gering, nicht anhaltend, sondern durch tiefes Sinken des Blutdruckes und Gefässerschlaffung unterbrochen ist. Während des Tetanus besteht Pulsverlangsamung durch centrale Vagusreizung und ebenso auch im vorgerückten Stadium der Vergiftung. Auf die Reizung des vasomotorischen Centrum folgt eine Lähmung desselben, daher bis zum Tode zunehmende Gefässerschlaffung und Sinken des Blutdrucks *(E. Falk)*. Es besitzt eine gewisse cumulative Wirkung und wird unverändert, nur im Harn eliminirt *(Marfori)*.

Das Hydrastinin wirkt bei Kalt- und Warmblütern lähmend durch Einwirkung auf die motorische Sphäre des Rückenmarks ohne ein tetanisches Stadium. Die Lähmung tritt bei Warmblütern nach subcutaner Beibringung von 0,15 des Giftes auf 1 Kgrm. (Kaninchen) ein. Das Thier liegt in vorgeschrittenem Stadium der Intoxication bewegungslos da; die sichtbaren Gefässe sind stark contrahirt, die Athmung ist leicht dyspnoisch, die Sensibilität vollkommen erhalten. Nach letalen Dosen (0,25—0,3 p. Kgrm.) nimmt die Dyspnoe mehr und mehr zu und unter clonischen oder clonisch-tonischen Krämpfen und Zuckungen (wie bei Erstickung) tritt Athmungsstillstand und Tod ein.

Hydrastinin steigert die Contractilität des Herzmuskels; es ist kein Herzgift, selbst durch grosse Dosen kommt es (bei Fröschen) nicht zu einem vollständigen Herzstillstand. Es erzeugt Gefässcontraction, in Folge dessen Blutdrucksteigerung, vor Allem durch Einwirkung auf die Gefässe (auf die musculösen Elemente derselben oder auf die in ihnen befindlichen Nervenendigungen) selbst, denn wenn man das vasomotorische Centrum durch grosse Chloraldosen vollkommen lähmt, so tritt dennoch Steigerung des Blutdrucks ein. Dieselbe tritt anfangs periodisch ein, ist sehr anhaltend, sehr bedeutend und nicht (wie bei Hydrastin) durch Erschlaffungszustände unterbrochen. Mit der Steigerung des Blutdrucks geht eine durch centrale Vagusreizung bedingte Pulsverlangsamung einher; die beim Exitus letalis eintretende Blutdrucksenkung ist eine secundäre, nicht durch Gefässerschlaffung bedingte und durch künstliche Respiration zu heben. Der Tod erfolgt durch Lähmung des Athmungscentrums. Eine locale Wirkung geht ihm ab, während Hydrastin nach subcutaner Application Starre und Unerregbarkeit der Musculatur gegen elektrische Reizung erzeugt *(E. Falk)*.

Berberin wirkt auf das Centralnervensystem hauptsächlich lähmend, zuerst auf die automat. motorischen Centren und zuletzt auf das Rückenmark und hat eine schwache Wirkung auf die sensiblen Centren. Kleine subcutane Dosen (0,003—0,005 des Sulfats) erzeugen bei Fröschen leichte Zunahme der Herzaction, grosse Dosen (0,02 bis 0,03) anfangs Beschleunigung, dann fast sofort Verlangsamung derselben und bald tritt Herzstillstand ein. Auch bei Säugern tritt Zunahme, dann Abnahme der Pulsfrequenz ein. Grosse Dosen erzeugen Herabsetzung des arteriellen Druckes in Folge der Schwächung der systolischen Thätigkeit des Herzens. Kleine Dosen haben gar keinen Einfluss auf den Blutdruck. Kleine Mengen einer Mischung von Hydrastin und Berberin zu gleichen Theilen (dem Fluidextract ungefähr entsprechend) in die Blutbahn gebracht, führen (wie kleine Mengen des Fluidextracts) zur Gefässverengerung und Blutdrucksteigerung, abhängig vom Hydrastin der Mischung, nicht vom Berberin *(P. Marfori)*.

Das vom Berberin durch ein Plus von 4 H-Atomen verschiedene Hydroberberin erhöht den Blutdruck durch Gefässverengerung, welche von einer Erregung des vasomotorischen Centrum abhängt, wirkt also ganz entgegengesetzt auf die Circulation, als das Berberin, welches den Blutdruck herabsetzt *(P. Marfori)*.

Anwendung findet die canadische Gelbwurzel in Form des Fluidextracts, an dessen Stelle von manchen Autoren die unten angeführten Salze des Hydrastin, des Berberin und des Hydrastinin bevor-

zugt werden, hauptsächlich bei Meno- und Metrorrhagien ohne Lage- und Texturveränderungen des Uterus, bei virginalen Blutungen, bei Blutungen im Gefolge von Metritis, Endo-, Para- und Perimetritis etc., bei Fibromyomen. Auch bei anderweitigen Blutungen, so bei Hämoptoë, Epistaxis, Hämorrhoidalblutungen sind einige Erfolge mitgetheilt.

Es wird hervorgehoben, dass die Anwendung des Fluidextracts in den üblichen Dosen von keinerlei unangenehmen Nebenwirkungen begleitet ist, dass es im Gegentheil Verdauungsbeschwerden behebt und den Appetit bessert.

Extractum Hydrastidis fluidum, Flüssiges canadisches Gelbwurzelextract, Ph. A. Aus 100,0 gepulverter Rad. Hydrastidis mit verdünntem Alkohol im Verdrängungsapparate in einer Menge von 150,0 hergestellt.

H. Wefers Betting fand den Alkaloidgehalt des Fluidextracts in 6 Proben zu 4,573—7,342%.

Intern. Zu 15—20 gtt. 2stündlich oder 30—40 gtt. 3—4 Mal täglich in Mixtur mit Vinum Malagens., Syrup. Rub. Idaei, Syrup. Cinnamomi etc. (Extr. fl. Hydrast., Vin. Malag. aa. 30,0, Syrup. Cinnam. 15,0; 1—2 Theel. 2—4stündl., *Fellner*).

Hydrastinum hydrochloricum, Salzsaures Hydrastin. Farblose, in Wasser leicht lösliche Krystalle. Intern statt Extract. Hydr. zu 0,03—0,05 p. dos. in Pulvern *(Fellner)*.

Hydrastininum hydrochloricum, Salzsaures Hydrastinin (siehe oben). *E. Falk* hält dieses Präparat wegen Fehlen von Reizungserscheinungen des Rückenmarkes, wegen der günstigen Beeinflussung der Herzaction, vor Allem aber wegen der stärkeren und anhaltenderen Gefässcontraction für geeigneter zur therapeutischen Anwendung als das Hydrastin. Auch lässt es sich wegen Fehlen einer local reizenden Wirkung hypodermatisch appliciren. Er wandte es subcutan in 5, resp. 10procentiger Solution bei verschiedenen Meno- und Metrorrhagien etc., auch bei Myomen mit gutem Erfolge an und rühmt ihm nach, dass es gut vertragen wird, insbesondere gegenüber dem Ergotin. Hydrastinin. hydrochl. 1,0, Aq. dest. 10,0. Davon $^1/_2$—1 *Pravaz*'sche Spritze (0,05—0,1 Hydrastinin).

Berberinum phosphoricum, Phosphorsaures Berberin, wie Hydrastinum hydrochloricum (nach *Fellner* diesem gleich wirkend).

Unter dem Namen Hydrastin kommt auch ein aus der Hydrastis-Wurzel hergestelltes Resinoïd aus Nordamerika im Handel vor, welches vorzüglich als Abführmittel, analog verschiedenen anderen Resinoiden (pag. 541), dort Verwendung findet.

Cortex Hamamelidis, die Rinde von Hamamelis Virginiana L. (Witch-Hazel), einer strauchartigen Hamamelidee in Nordamerika, röthlichbraun, zähe, faserig, geruchlos, von zusammenziehendem Geschmacke, wird in Nordamerika, gleich den Blättern des Strauches, intern unter Anderem als Hämostaticum (bei Lungen- und Magenblutungen) und Adstringens, extern bei schmerzhaften Tumoren und Entzündungen, sowie gegen verschiedene Hautaffectionen benützt (im Decoct und als Fluidextract). Unter dem Namen „Hazeline" findet sich seit einiger Zeit ein gegen allerlei Zustände, namentlich auch als blutstillendes Mittel angepriesenes Präparat im Handel, eine farblose, klare, schwach, nicht unangenehm aromatisch riechende und süsslich, zugleich etwas geistig schmeckende Flüssigkeit darstellend, welches angeblich durch Destillation aus der frischen Hamamelis-Rinde hergestellt wird.

258. Radix Aconiti, Tubera Aconiti, Sturmhutknollen. Die getrockneten Wurzelknollen von Aconitum Napellus L., einer bekannten, in grösster Häufigkeit auf den Alpen in 1500—2000 M. Höhe vorkommenden, als Zierpflanze in Gärten häufig cultivirten Ranunculacee.

Rübenförmige Knollen, nicht selten noch zu zwei beisammen, von 4—8 Cm. Länge, am oberen Ende ein kurzes Stengelstück, resp. eine Knospe tragend, schwer und hart, aussen schwärzlichbraun, grob-längsrunzelig, im Innern weiss oder graulichweiss, dicht, meist fast hornartig, ebenbrüchig, am Querschnitte im oberen Theile des Knollens ein weites, häufig in 5—7 Strahlen ausgezogenes Mark zeigend, in dessen Peripherie 5—7, seltener mehr, wenig umfangreiche Gefässbündel liegen. Der den frischen Knollen

zukommende scharfe, rettigartige Geruch verliert sich vollständig durch's Trocknen; der Geschmack ist anfangs süsslich, dann rasch brennend-scharf mit zurückbleibender Unempfindlichkeit auf der Zunge.

v. Schroff hat gezeigt, dass die Knollen von Aconitum Napellus L. (und von den zu dieser Species gehörenden Formen) bei Weitem wirksamer sind, als jene von Aconitum variegatum L. (und von dessen Abarten, welche in Holzschlägen, an Waldrändern etc. der Voralpen von circa 900—1600 M. Höhe vorkommen), und ebenso sollen die Knollen wild gewachsener Sturmhutpflanzen reicher an wirksamen Bestandtheilen sein als solche cultivirter. Auch sind die Knollen überhaupt wirksamer als das früher officinelle Sturmhutkraut (Herba Aconiti), weshalb die Ph. A. die officinellen Präparate (Extractum, Tinctura) aus den Knollen der wildwachsenden (blühenden) Pflanze herstellen lässt.

Die chemische Kenntniss der Aconitknollen ist ungeachtet zahlreicher Untersuchungen noch nicht als abgeschlossen zu betrachten. Soviel scheint sicher zu sein, dass sie mehrere, in Bezug auf Zusammensetzung und Wirkung einander nahestehende Alkaloide enthalten. Das wichtigste davon ist das krystallisirbare Aconitin (Aconitoxin, *Husemann*).

Das reine Aconitin wird als in farblosen Tafeln krystallisirend beschrieben, welche schwer in Wasser, leicht in Alkohol, Aether, Chloroform und Benzol löslich, unlöslich in Petroläther sind. Die wässerige Lösung schmeckt sehr scharf, anhaltend brennend, aber nicht bitter. Mit verdünnten Aetzalkalien wird das Alkaloid in eine amorphe, rein bitter schmeckende Base, Aconin, und in Benzoësäure gespalten. Es ist daher Aconitin als Benzoylaconin zu bezeichnen.

Die Angaben über die Ausbeute an Aconitin sind sehr abweichend und wenig sicher, da offenbar das Alkaloid in verschieden reinem Zustande erhalten wurde. *Procter* fand in europäischen Knollen 0,2, in nordamerikanischen 0,42%; weit grössere Mengen werden von anderen Autoren angeführt, während *Hottot* nur 0,04—0,06% erhielt.

Nach *A. Wright* und *Luff* (1877, 1878) enthalten die officinellen Sturmhutknollen Aconitin und ein amorphes Alkaloid. In den durch besondere Grösse und Giftigkeit ausgezeichneten, von den Eingebornen zur Bereitung eines Pfeilgiftes verwendeten Knollen des im Himalaya wachsenden Aconitum ferox Wall., dem Bish oder Bikh Ostindiens (Nepal Aconite, Radix Aconiti Indica), welche angeblich zur Bereitung des englischen Aconitins (siehe weiter unten) verwendet werden, kommt ein dem Aconitin analoges, gleichfalls krystallisirbares, in Pseudoaconin und Veratrumsäure (daher Veratroyl-Aconin) spaltbares Alkaloid vor, das Pseudoaconitin. In kleinen Mengen soll es sich auch in den Knollen von Aconitum Napellus finden, sowie andererseits auch im Bish dasselbe von kleinen Quantitäten Aconitin begleitet ist und von reichlichen Mengen eines amorphen Alkaloids, welches jedoch verschieden ist von dem analogen Körper der officinellen Knollen.

Nach *Hübschman* enthalten Letztere neben Aconitin noch eine andere, als Acolyctin (Napellin) bezeichnete Base, welche neben dem Alkaloid Lycoctonin hauptsächlich in dem einheimischen (gelbblühenden) Aconitum Lycoctonum L. vorkommt. Nach *T.* und *H. Smith* (1864) ist im Safte der Knollen von Aconitum Napellus noch eine krystallisirbare Base, Aconellin, enthalten, welche von *Jelletet* (1864) für Narcotin (pag. 638) erklärt wurde. *Wright* und *Luff* halten dagegen das Acolyctin und Lycoctonin für identisch mit Aconin und Pseudoaconin und für wahrscheinlich, dass auch Aconitum Lycoctonum Aconitin und Pseudoaconitin führe. Durch Extraction der officinellen Knollen mit salzsäurehältigem Alkohol erhielten sie eine reichliche Menge eines amorphen, wenig giftigen Körpers, des Pikraconitin (*Groves* 1874), welches den bitteren Geschmack des nicht ganz reinen Aconitins bedingen soll.

Aus den Knollen von Aconitum Fischeri Reich. (Ac. Chinense Sieb. und Zuccar.), einer im nördlichen Japan wildwachsenden und in diesem Lande auch häufig cultivirten Sturmhutart, welche (als japanische Aconitknollen) jetzt reichlich nach Europa eingeführt und hier auch zur Aconitin-Bereitung benützt werden sollen, hat *Wright* das krystallisirbare Japaconitin (circa 0,18%) dargestellt. Nach den Untersuchungen von *K. F. Mandelin* (1885) ist dasselbe mit Aconitin identisch; beide sind chemisch und pharmakologisch Benzoylaconin; die Bish-Knollen enthalten dagegen Pseudoaconitin oder Veratroylaconin, welches pharmakologisch mit Aconitin identisch und das stärkste aller bekannten Gifte ist. Die ungleiche Wirksamkeit der Knollen von Aconitum Napellus, ferox und Fischeri sind nach ihm nur durch den ungleichen Alkaloidgehalt bedingt und nicht, wie man sonst annimmt, durch die ungleiche Toxicität der in ihnen ent-

haltenen Alkaloide. Aconin und Pseudoaconin dürften identisch sein, beide aber weniger toxisch als ihre Mutteralkaloide. Die nicht giftige Wurzel von Aconitum heterophyllum Wall. (Atees), in Indien als Antiperiodicum und Tonicum geschätzt, soll ein besonderes Alkaloid Ateesin (Atisin) enthalten.

Die im Handel unter dem Namen Aconitin vorkommenden Präparate sind nicht chemisch reine Körper, sondern je nach ihrer Provenienz sehr variable Gemenge von Aconitin, Pseudoaconitin, Pikraconitin und vielleicht noch von anderen, schon in den Mutterpflanzen vorhandenen Alkaloiden mit diversen, bei der Darstellung jener Präparate aus diesen Alkaloiden hervorgegangenen Zersetzungsproducten (Aconin, Pseudaconin etc.). Daraus erklärt sich auch ihre, wenn auch nicht qualitativ, doch quantitativ ausserordentlich verschiedene Wirkung, die so weit geht, dass manche dieser Präparate 160—200mal stärker wirken wie andere.

Die so verschiedene Zusammensetzung und Wirksamkeit der Aconitinsorten des Handels hat ihren Grund einerseits in der nach den Fabriken abweichenden Darstellungsweise, andererseits darin, dass nicht immer lediglich die Knollen von Aconitum Napellus, sondern auch solche von anderen einheimischen Sturmhutarten, ferner jene von Aconitum ferox und anderen Sturmhutarten Ostindiens (welche thatsächlich reichlich in Europa importirt werden), sowie in neuester Zeit wohl auch die Knollen von Aconitum Fischeri zu ihrer Fabrication herangezogen werden.

Früher hatte man ein deutsches (amorphes) Aconitin, Aconitinum Germanicum (das ursprünglich 1833 von *Geiger* und *Hesse* dargestellte, früher officinelle Präparat), ein englisches, Ac. Anglicum, und ein französisches, Ac. Gallicum, unterschieden; von den beiden letzteren Sorten auch noch weiter ein amorphes und krystallisirtes. Jenes deutsche Aconitin war durch seine schwächere Wirkung anderen Aconitinsorten, namentlich dem englischen *(Morson'*schen Aconitin, Pseudoaconitin *Hübschmann*, Napellin *Wiggers*, Nepalin *Flückiger)* und dem französischen krystallisirten von *Duquesnel* gegenüber, bekannt. Gegenwärtig liefern aber auch verschiedene deutsche Firmen Aconitine, welche in ihrer Wirksamkeit dem englischen und *Duquesnel'*schen Aconitin (welches übrigens zum Theil kein freies Alkaloid, sondern ein Nitrat mit 80,7% Aconitin ist) sehr wenig nachstehen.

Nach *Plugge* (1882) wirkt von allen Handelssorten des Aconitins am stärksten jenes von *Petit*, dann folgen das *Morson'*sche, jenes von *Hottot*, von *Hopkins* und *Williams* (England), von *Merck*, *Schuchardt* und *Friedländer (Tromsdorff*; die 3 letzteren deutsche Sorten). Er fand das *Merck'*sche Aconitin 20—30 Mal stärker wirkend, als das *Friedländer'*sche und das *Petit'*sche 8 Mal stärker als das *Merck'*sche. In neuerer Zeit liefert aber *Merck* nach *Harnack* aus Aconitum Napellus und Aconitum ferox hergestellte Präparate, welche beide fast genau gleich stark wirken und kaum schwächer als englisches. Von beiden ist die Grenze der wirksamen Menge bei Fröschen circa $^1/_{30}$—$^1/_{40}$ Mgrm., vom englischen und *Duquesnel'*schen circa $^1/_{40}$—$^1/_{50}$ Mgrm. *Duquesnel'*sches Aconitin und Japaconitin sind von allen Sorten die giftigsten.

Nach den neueren experimentellen Untersuchungen (von *Böhm*, *Wartmann, Ewers*, *Giulini*, *v. Anrep*, *Plugge, Harnack* und *Mennicke* etc.) zeigen die verschiedenen Aconitine im Wesentlichen nur quantitative Wirkungsunterschiede; die bei einzelnen beobachteten qualitativen Differenzen sind wohl auf die Beimengung anderer Aconitbestandtheile zurückzuführen.

Auf der äusseren Haut in Salbenform oder in alkoholischer Solution eingerieben, erzeugt Aconitin ohne Röthung Gefühl von Wärme, von Kriebeln, Prickeln, Jucken, Brennen, welchem ein Gefühl von Erstarrung, von Taubheit und fast gänzlicher Empfindungslosigkeit folgt, in Folge Lähmung der sensiblen Nervenendigungen. Proben des sog. deutschen Aconitins (siehe oben) soll diese Wirkung auf die äussere Haut fehlen *(Ewers, v. Schroff)*.

Die örtliche Einwirkung auf sensible Nerven zeigt sich auch auf den Schleimhäuten. An der Conjunctiva macht sich leichte Hyperämie,

Thränenfluss und Myose *(v. Anrep)* bemerkbar, auf der Schleimhaut der Nase heftiges Niesen und Gefühl von eisiger Kälte bis in die Stirnhöhlen *(Reil)*, im Munde Beissen und Brennen auf der Zunge und den Lippen mit nachfolgendem Gefühl von Vertaubtheit und mehrstündiger Aufhebung des Geschmacks, der übrigens beim sog. deutschen Aconitin ein anhaltend bitterer ist.

Bei Vergiftungen werden Schlingbeschwerden, Schwellung und Röthung der Zunge, Salivation, Schmerzen im Magen und Unterleib, Aufstossen und Kollern, Ekel, Brechneigung und Erbrechen, wohl als Folge der localen Wirkung, beobachtet.

Das alkoholische und wässerige Aconit-Extract bewirkt anfangs einen eigenthümlichen scharfen Geschmack, dem nach dem Verschlucken sofort ein stechender Schmerz von den Lippen bis in den Magen nachfolgt Die Schleimhaut des Mundes und der Zunge erscheint roth, mit weissen oder gelblichen, von einem intensiv rothen Hofe umgebenen Bläschen besetzt *(v. Schroff)*.

Die Resorption des Aconitins kann von Schleimhäuten, von serösen Höhlen und vom subcutanen Zellgewebe aus rasch erfolgen, unter Umständen (Tinctur, alkohol. Solut.) auch von der äusseren Haut. Nach *Dragendorff* und *Adelheim* (1869) wird bei interner Einführung nur ein Theil resorbirt, ein anderer Theil verlässt mit den Fäces den Körper.

Das Alkaloid konnte im Blute und blutreichen Organen, sowie im Harne, mit welchem ein Theil des zur Resorption gelangten Aconitins eliminirt wird, nachgewiesen werden. Bei subcutaner Application soll auch eine Elimination auf der Magen- und Darmschleimhaut erfolgen. Eine theilweise Umsetzung des Alkaloids im Organismus erscheint nicht unwahrscheinlich *(Dragendorff)*.

Als wesentliche Erscheinungen, welche (deutsches) Aconitin in Dosen von 0,001—0,05 in Selbstversuchen von zwei jungen Männern, intern eingeführt, hervorrief, bezeichnet *v. Schroff* Aufstossen, Kollern, Erweiterung der Pupille, Retardation des Pulses, Kopf- und Gesichtsschmerz, Eingenommenheit, Unbesinnlichkeit, Schwindel, Schläfrigkeit, Mattigkeit, vermehrte Harn- und Schweissabsonderung.

Reil fand an sich, nach Einnehmen von allmälig steigenden Dosen von 0,0005 bis 0,015, constant Gefühl von Congestion in den Wangen und Schläfen, welches in einen spannenden und prickelnden Schmerz überging, Klopfen der Temporalarterien, Kopfschmerz, Druck in den Augen, Mydriasis, Engbrüstigkeit mit Neigung zum Tiefathmen, Ohrensausen, vermehrten Harndrang etc. und als besonders auffallende Erscheinung Eintreten nächtlicher Pollutionen drei Tage hinter einander.

Alkoholisches und wässeriges Extract von Aconitum Napellus erzeugte in *Schroff's* Versuchen im Wesentlichen die gleichen Erscheinungen wie das von ihm geprüfte Aconitin, ausserdem aber auch noch ein eigenthümliches Kriebeln, vermehrte Speichelabsonderung, Trockenheit und Kälte der Haut, die nach Aconitin warm und feucht war, Ekel, Erbrechen und Schlaflosigkeit. Alkoholisches Extract von Aconit. ferox wirkte zu 0,01 weit intensiver als die dreifache Menge des deutschen Aconitins und als die 20fache Menge des alkoholischen Napellus-Extracts. Besonders charakteristisch war dabei hochgradige Dyspnoe, Kriebeln am ganzen Körper, Schweiss, starker Schwindel und Muskelschwäche, sehr starke Diurese, starkes 3tägiges Brennen im Munde und Schlunde, Erbrechen, schmerzhafte Stuhlentleerungen und psychische Aufregung mit so hochgradiger Depression als Nachwirkung, dass nicht die geringste geistige Arbeit möglich war. Dagegen fehlte Kopf- und Gesichtsschmerz ganz.

Aus seinen Versuchen hat *v. Schroff* geschlossen, dass im Sturmhut ein narcotisches und ein scharfes Princip enthalten, dass das relative Verhältniss beider in den verschiedenen Sturmhutarten ein sehr verschiedenes und dass die Wirkung um so intensiver sei, je mehr die betreffende Pflanze den scharfen Bestandtheil enthalte. In erste Linie stellt er als die am stärksten wirkende Sturmhutart Aconitum ferox, an welche sich Aconitum Chinense, Aconitum Napellus, A. Neomontanum *Willd.*, A. Tauricum *Wulf.* etc. anreihen; A. variegatum bilde den Uebergang zu A. Anthora L., welches

kein scharfes Princip, sondern nur noch das narcotische enthalte. Sehr merkwürdig verhalte sich A. Lycoctonum L., welches zwar wie A. Anthora nur das narcotische Princip, dieses aber in seiner Wurzel in so grosser Menge enthalte, dass es nicht blos A. Anthora, sondern sogar Aconitum Napellus an Giftigkeit übertrifft und darin nur von A. ferox noch übertroffen wird, während das Kraut fast ungiftig ist und daher von Lappen genossen wird. Noch giftiger als Aconitum Lycoctonum ist die Wurzel des (blaublüthigen) Aconitum septemtrionale *Koell.*

Als hauptsächliche Erscheinungen bei schweren und letalen Vergiftungen mit Aconitin, Aconit und seinen Präparaten wurden beobachtet: Gefühl von Brennen und Zusammenschnüren im Munde und Schlunde bis in den Magen herab, von Starr- oder Taubsein der Zunge, Verlust des Geschmacks, Speichelfluss Dysphagie, starker Durst, heftige Magen- und Unterleibsschmerzen, Erbrechen, selten Durchfall, Gefühl von Eiseskälte von den Füssen aufsteigend, von Kriebeln, von Ameisenkriechen etc. in der Haut, Gefühllosigkeit der Gliedmassen, Präcordialangst, Schwindel, ausserordentliche Muskelschwäche, Unfähigkeit sich aufrecht zu erhalten, Neigung zum Hinstürzen, heftige Kopfschmerzen, Gesichts- und Gehörsstörungen, Schwerbesinnlichkeit, meist Mydriasis, anfangs frequenter unregelmässiger, später verlangsamter, immer schwächer und kleiner werdender Puls, mühsame, verlangsamte Athmung, Sinken der Körpertemperatur, schliesslich Stillstand der Athmung und Tod durch Asphyxie. Das Bewusstsein ist meist erhalten bis gegen das Ende, seltener wurden Delirien und Coma beobachtet. Zuweilen kommt es schon früher zu krampfhaften Zuckungen einzelner Muskeln, besonders des Gesichts, später zu Anfällen von mehr oder weniger heftigen Convulsionen. Meist erfolgte der Tod in einigen Stunden. In nicht letalen Fällen sah man gewöhnlich rasch vollkommene Genesung eintreten.

Vergiftungen mit dem Sturmhut selbst, mit seinen pharmaceutischen Präparaten, sowie mit Aconitin gehören zu den häufigeren. Besonders zahlreich sind die in der Literatur verzeichneten zufälligen Vergiftungen, zumal Medicinalvergiftungen, in Folge der Dispensation von französischem statt deutschem Aconitin (Fälle in Winschoten in Holland aus dem Jahre 1880), durch Einnehmen zu grosser Dosen verordneter Aconit-Präparate (Tinctur, Extract), durch interne Einführung von zum externen Gebrauch bestimmter Aconit-Präparate und Mischungen (Fluidextract, Liniment etc.), durch Einnehmen von Aconitknollen statt Jalapa als Abführmittel (Konstantinopel) etc. Dann auch ökonomische Vergiftungen durch Genuss der Aconitknollen, welche mit Sellerie oder Meerrettig oder gepulvert mit einem Gewürz, von Aconitblättern, welche mit Petersilie verwechselt wurden, durch Trinken von Aconittinctur statt Branntwein oder Wein etc. Seltener kamen absichtliche Intoxicationen (Giftmord mit englischem Aconitin, Selbstvergiftung mit der Wurzel, mit der Tinctur, mit sogenanntem Neuralin, einer in England viel extern als schmerzlinderndes Mittel gebrauchten Mischung, angeblich aus Tinctura Aconiti, Camphora und Spirit. Vini oder aus Tinctura Aconiti, Chloroform und Aqua Rosae) vor.

Die toxische, resp. letale Dosis lässt sich bei der ausserordentlichen Veränderlichkeit des Gehalts an wirksamen Bestandtheilen der Aconittheile selbst, sowie der daraus in den einzelnen Ländern nach verschiedenen Vorschriften hergestellten Präparate und der verschiedenen Aconitinsorten des Handels nicht genau bestimmen. Von der Wurzel sollen 2,0—4,0 letal, andererseits circa 7,0—8,0 nicht letal gewirkt haben; vom Extract waren angeblich 0,3 tödtlich, von der Tinctur werden 4,0 als kleinste letale Dosis angesehen; es soll aber selbst nach Mengen von 30,0—60,0 Genesung erfolgt sein. Vom frisch ausgepressten Safte führten je 90,0 zum Tode von 3 Personen *(Falck)*. Mit 2 Gran (0,12) englischem Aconitin tödtete der amerikanische Arzt *Lamson* (1881) seinen Schwager; nach Verschlucken von circa 0,003—0,0035 *Petit*'schem Aconitin (in Lösung) starb Dr. *Meyer* in Winschoten in Holland (nach $4^1/_2$ Stunden); nach 0,045 eines deutschen Aconitin (Aconitinnitrat von *Friedländer*) wurde eine schwere Vergiftung (von Dr. *Schutter* in Groningen), nach 0,48 *Merck*'schem Aconitin eine letale Intoxication (Selbstvergiftung eines Chemikers, 1882) beobachtet.

Behandlung der Aconitinvergiftung. Eventuell Emetica oder Magenpumpe und Ausspülen des Magens mit gerbstoffhaltigen Flüssigkeiten. Vorzüglich aber

symptomatisch: Analeptica, Hautreize, künstliche Respiration *(Lewin, v. Anrep)*. Als bestes dynamisches Antidot bezeichnet *Böhm* das Atropin. Es wirkt dem Aconitin in Bezug auf das Herz entgegen, indem es die durch jenes geschwächte, verlangsamte und unregelmässig gemachte Herzthätigkeit wieder stärkt und beschleunigt *(S. Ringer)*.

Für forensische Zwecke wird die chemische Nachweisung des Aconitins, angesichts seiner ausserordentlichen Giftigkeit, bei dem im Allgemeinen geringen Gehalt der Aconittheile an dem Alkaloid, seiner leichten Zersetzlichkeit und dem Mangel an charakteristischen Farbenreactionen (die bisher angegebenen sind nach *Mandelin* auf Verunreinigungen zurückzuführen) in der Regel grosse Schwierigkeiten machen. Sicherer ist die physiologische Prüfung, die Beobachtung der charakteristischen Vergiftungserscheinungen, am besten an Warmblütern (Kaninchen, Katzen, Ratten, für welche die letale Dosis 0,05, respective 0,075 Mgrm. pro Kilogramm Körpergewicht beträgt, *Mandelin)*, dann die charakteristische Einwirkung auf die sensiblen Nerven bei örtlicher Application (schon nach minimalen Mengen eintretendes, stundenlang anhaltendes Brennen und Taubsein an der Zunge etc.). In Fällen, wo Aconittheile zur Vergiftung führten, kann auch die Auffindung histologischer Merkmale im Erbrochenen, im Mageninhalte etc. werthvoll werden.

Die Wirkung des Aconitins ist nach den experimentellen Untersuchungen eine sehr mannigfaltige, indem centrale und periphere Nerven und Muskeln in verschieden hohem Grade afficirt, theils erregt, theils gelähmt werden, wobei bei Säugern insbesonders die Störungen der Circulation und Respiration in den Vordergrund treten; die übrigen Wirkungen auf nervöse und musculöse Theile lassen sich namentlich an Kaltblütern studiren *(Harnack)*.

Am Herzen der Säuger macht sich, durch centrale Vagusreizung, rasch Abnahme der Pulsfrequenz und des Blutdruckes bemerkbar; bald aber tritt eine grosse Unregelmässigkeit in dieser Beziehung ein, gewöhnlich zunächst Hin- und Herschwanken in weiten Grenzen, bis schliesslich unter stetem und bedeutendem Sinken des Blutdruckes und Verschwinden der Pulscurve Stillstand des Herzens in Diastole erfolgt *(R. Böhm* und *C. Ewers* 1873). Bei Fröschen folgt einem Stadium der Beschleunigung der Herzaction ein solches der Herzkrämpfe mit sehr unregelmässigen, peristaltisch werdenden Contractionen und endlich Stillstand in Diastole *(Böhm)*. Als charakteristisch wird hervorgehoben, dass stets der Ventrikel relativ früh gelähmt wird, während die Vorkammern noch weiter schlagen. Möglicherweise werden zuerst die automatischen Centren und vielleicht auch der Muskel selbst gereizt, die Hemmungscentren gelähmt, dann folgt Lähmung der automatischen Centren und zuletzt des Muskels selbst. Die sehr intensiv wirkenden Aconitine bewirken übrigens kaum Beschleunigung der Contractionen und Herzperistaltik, es erfolgt vielmehr fast unmittelbar Lähmung der motorischen Centren und des Herzmuskels *(Harnack)*.

Die bei Säugern unter den Vergiftungserscheinungen sehr hervortretenden Athmungsbeschwerden werden von *Böhm* und *Ewers* auf eine Einwirkung des Alkaloids auf die peripheren Vagusendigungen und auf das Respirationscentrum selbst bezogen. Atropin ist im Stande, diese Wirkung zu paralysiren.

Bei Fröschen beobachtet man nach sehr kleinen Gaben eigenthümliche Erregungserscheinungen, indem bei Abschwächung der willkürlichen Bewegungen auf Reize sehr heftige Reflexbewegungen eintreten. Auch Kaubewegungen, Brechbewegungen etc. werden beobachtet, ferner, wahrscheinlich durch Erregung der motorischen Nervenendigungen, fibrilläre Muskelzuckungen (am ausgesprochensten nach Japaconitin). Nach etwas grösseren Gaben kommt es zur allgemeinen Lähmung, wobei successive die willkürlichen und Respirationsbewegungen, die Querleitung und später die Längsleitung durch das Rückenmark schwinden; dann erfolgt Lähmung der motorischen Nervenendigungen und schliesslich Lähmung aller quergestreiften Muskeln, an welcher sich der Herzmuskel relativ frühzeitig betheiligt. Diese beiden letzteren Wirkungen (Lähmung der motorischen Nervenenden und Muskellähmung) sind bei Rana temporaria stärker ausgeprägt vorhanden als bei R. esculenta *(Harnack* und *Mennicke*, 1883).

Die bei Vergiftungen zu beobachtende Pupillenerweiterung ist wohl nicht als directe Wirkung des Aconitins aufzufassen, sondern wahrscheinlich nur eine dyspnoetische *(v. Anrep* 1880). Starke Salivation gehört zu den constantesten Erscheinungen bei der Aconitvergiftung. Wie sie zu Stande kommt, ist nicht aufgeklärt. Die Angaben über das Verhalten der Harnsecretion sind nicht übereinstimmend. Die Körpertemperatur wird durch Aconitin herabgesetzt *(A. Hoegyes* u. A.).

Therapeutische Anwendung. Der Sturmhut wurde von *A. Störck* (1762) in die Therapie eingeführt. Seine Anwendung ist wenigstens bei uns eine höchst beschränkte und könnte wohl auch

gänzlich aufgegeben werden. Am meisten hat er (theils intern, theils extern) Anempfehlung gefunden als ein die erhöhte Sensibilität der peripheren Nerven herabsetzendes Mittel (bei Neuralgien, besonders des Trigeminus, bei Ischias, bei gichtischen und rheumatischen Schmerzen, bei nervöser Odontalgie etc.); auch zur Herabsetzung der erhöhten Herzthätigkeit bei fieberhaften und entzündlichen Krankheiten (Catarrhen, Pneumonie, Pleuritis etc.), und als Diureticum (besonders bei Exsudaten im Gefolge von organischen Herzfehlern oder entzündlicher Reizung der serösen Häute, *v. Schroff*).

Die sonstige Anempfehlung des Eisenhutes betrifft verschiedene Dyscrasien, Hautkrankheiten, Lähmungen, verschiedene Neurosen etc.

Radix Aconiti. Kaum als solche benützt, intern zu 0,03 bis 0,1 pro dos. (0,1! pro dos., 0,5! pro die Ph. A. et Germ.), in Pulv., Pillen; meist nur die Präparate:

1. Extractum Aconiti radicis, Sturmhutextract. Alkoholisches Extract Ph. A. (alkoholisch-wässeriges Extr. Ph. Germ.) von gewöhnlicher Consistenz. Intern zu 0,005—0,01 2—4 Mal tägl. (0,03! pro dos., 0,12! pro die Ph. A.; 0,02! pro dos., 0,1! pro die Ph. Germ.) in Pillen oder weingeistiger Lösung. Extern zu schmerzlindernden Einreibungen in spirit. Solut., in Salben (1 : 5—10), Pflastern.

2. Tinctura Aconiti radicis, Sturmhuttinctur. Im Verdrängungsapparate hergestellte Tinct. mit der 10fachen Menge verd. Weingeist Ph. A. (Macerat.-Tinct. 1 : 10 Ph. Germ.). Intern zu 2 bis 10 gtt. (0,1—0,5) m. t. in Tropfen (0,5! pro dos., 1,5! pro die Ph. A., 0,5! pro dos., 2,0! pro die Ph. Germ.). Häufiger extern zu Einreibungen.

Hier schliessen sich an die früher ähnlich den Sabadillsamen (pag. 96) als Antiparasiticum medicinisch verwendeten, noch jetzt in manchen Gegenden als Volksmittel gebrauchten Stephanskörner (Läusesamen), Semen Staphisagriae, die Samen von Delphinium Staphisagria L., einer zweijährigen, in Kleinasien und Süd-Europa wild und cultivirt (Delphinium officinale Wender.) vorkommenden Ranunculacee, unregelmässig scharf kantig, an der Oberfläche grob-netzrunzelig, matt-graubraun bis schwarz, von stark bitterem und brennend scharfem Geschmack. Sie enthalten neben 17—18% fettem Oel nach *Dragendorff-Marquis* (1877) vier Alkaloide: das krystallisirbare Delphinin, die amorphen Alkaloide Staphisagrin und Delphinoïdin, welch letzteres reichlicher vorhanden ist als die beiden ersteren und mit Delphinin wesentlich das bisher als Delphinin bezeichnete käufliche Präparat bildet und das (aus ganz frischen Samen in warzigen Krystallen erhaltene) Delphisin. Delphinoidin und Delphisin haben eine mit Delphinin übereinstimmende, in mancher Beziehung dem Aconitin analoge, das Staphisagrin dagegen, welches nach *Dragendorff-Marquis* wahrscheinlich durch Säuren in Delphinin umgewandelt werden kann, eine hiervon abweichende Wirkung. Der hauptsächlichste Unterschied besteht nach *Böhm* und *Serck* (1876) darin, dass fibrilläre Zuckungen vollständig fehlen, dass die motorischen Nerven früher schon als nach Delphinin vollständig gelähmt werden und dass das Staphisagrin ohne Wirkung auf die Herzbewegung ist.

259. Rhizoma Veratri albi, Radix Veratri albi, Weisser Germer, weisse Nieswurzel. Ph. Germ. Der getrocknete Wurzelstock von Veratrum album L., einer auf Gebirgswiesen von Mittel- und Südeuropa, in grösster Häufigkeit auf unseren Alpen wachsenden Melanthacee.

Der Wurzelstock ist verkehrt-kegelförmig oder fast cylindrisch, oben von Scheiden- und Stengelresten beschopft, ringsum mit langen, schlaffen, gelbbraunen, grob querrunzeligen Nebenwurzeln besetzt, schwarzbraun, am Querschnitte weiss mit feiner brauner Kernscheidelinie und zerstreuten Gefässbündeln. Mit concentrirter Schwefelsäure benetzt, färbt sich die Schnittfläche sofort orangegelb, dann blutroth. Geruchlos, von etwas bitterem und anhaltend scharfem Geschmack. Das Pulver erzeugt heftiges Niesen.

C. D. v. Schroff hat gezeigt, dass die Nebenwurzeln 2—3mal stärker und zum Theil anders wirken als der Knollstock für sich, daher Ph. A. edit. VI. den mit den Nebenwurzeln besetzten Wurzelstock gefordert hat.

Unter dem Namen Rhizoma Veratri viridis (Radix Veratri viridis) ist in mehrere Pharmakopoeen der Knollstock von Veratrum viride Ait. aufgenommen, einer Art, welche in Nord-Amerika sehr verbreitet und kaum verschieden ist von der auf unseren Gebirgen wachsenden Form des Veratrum album mit beiderseits grünlichen oder grünen Perigonblättern, dem Veratrum album L. var. virescens Gaud. (Veratrum Lobelianum Bernh.).

Es dürfte nicht überflüssig sein, zu erwähnen, dass unter dem Namen Radix Veratri viridis cum Herba einige Male der Wurzelstock von Helleborus viridis im Handel vorkam.

In Bezug auf die chemische Kenntniss des weissen Germers fehlt es noch immer an der wünschenswerthen Klarheit. Als wichtigste Bestandtheile enthält derselbe, gleichwie Veratrum viride und Veratrum nigrum L. (eine bei uns auf Bergwiesen häufig vorkommende Art mit weit kleinerem Wurzelstock) zwei Alkaloide: Jervin und Veratroidin.

Früher wurde fast allgemein angenommen, dass der wirksame Bestandtheil der weissen Nieswurz Veratrin sei, obwohl schon *Maisch* (1870) und *Dragendorff* (1872) sich gegen diese Annahme erklärt hatten. Später (1877) hat *Tobien* angegeben, dass in dem Wurzelstocke von Veratrum album, V. Lobelianum und V. viride kein Veratrin vorkomme, sondern neben dem bereits 1837 von *Simon* darin entdeckten krystallisirbaren Jervin ein zweites, als Veratroidin bezeichnetes Alkaloid.

Nach den Untersuchungen von *Wright* und *Luff* (1879) sind in Veratrum album und V. viride neben Jervin (welches wahrscheinlich mit dem von *Bullock* aus Veratrum viride erhaltenen Viridin identisch ist) noch zwei weitere krystallisirbare Alkaloide enthalten, das Pseudojervin und Rubijervin, sowie das amorphe Veratralbin und in kleinen Mengen oder nur in Spuren ein von ihnen für Veratrin gehaltener Körper. Aus Veratrum album erhielten sie in Percenten 0,13 Jervin, 0,04 Pseudojervin, 0,025 Rubijervin und 0,22 Veratralbin. *Mitchell* (1874) fand in zwei Proben 0,433 bis 0,58 Veratroidin und 0,114—0,157 Jervin neben circa 3% Harz und circa 2% Fett. Ein von *Weppen* (1872) daraus dargestellter amorpher Bitterstoff wurde Veratramarin genannt. Er ist darin nur in sehr geringer Menge enthalten neben einer krystallisirbaren Säure, der Jervasäure. Der Knollstock ist reich an Amylum und Zucker.

Die beiden Alkaloide Veratroidin und Jervin scheinen dem Veratrin ähnlich zu wirken, doch fehlen noch zuverlässige Daten, da die vorliegenden Untersuchungen (von *Wood* 1870 und *Feugnet* 1872) nicht ganz übereinstimmen und offenbar mit unreinen Präparaten angestellt sind.

Das Veratroidin wirkt nach *Wood* dem Veratrin analog, jedoch weit weniger örtlich und weniger giftig. Es erzeugt (bei Thieren) fast constant Erbrechen und Durchfall; Convulsionen und fibrilläre Muskelzuckungen sollen in weit geringerem Grade auftreten. In kleinen Dosen setzt es die Pulsfrequenz (durch Reizung der Hemmungsnerven) herab, in grossen bewirkt es (durch Vaguslähmung) Pulsbeschleunigung. Letale Dosen lähmen den Herzmuskel und das vasomotorische Centrum. Die Athmung wird herabgesetzt und der Tod erfolgt durch Lähmung des Athmungscentrums. Auf das Hirn und die Pupillen ist es ohne Einwirkung; die Motilität soll es herabsetzen durch Einwirkung auf das Rückenmark.

Jervin (Viridin) erzeugt constant Salivation, dagegen nicht Erbrechen und Durchfall, da es keine oder eine nur schwach reizende örtliche Wirkung besitzt. In toxischen Dosen kommt es bei Warmblütern zur Unlust zu Bewegungen, zunehmender Schwäche, Zittern und fibrillären Zuckungen, worauf heftige, bis zum Tode andauernde clonische Krämpfe folgen. Das Bewusstsein ist bis zum Tode erhalten; die Sensibilität erscheint herabgesetzt. Auf die peripheren Nerven und Muskeln soll es ohne Einfluss sein, die Circulation energischer als Veratroidin beeinflussen.

Beim Menschen wurden in Vergiftungsfällen mit dem Wurzelstock oder mit der Tinctur als hauptsächlichste Symptome beobachtet: Brennen im Munde, im Schlunde und Magen, Salivation, heftige Unterleibs-

schmerzen, Würgen und starkes Erbrechen, sowie auch (oft blutiger) Durchfall; Schwindel, Kopfschmerzen, grosse Mattigkeit, Ohnmachtsanfälle, Gefühl von Ameisenkriechen in der Haut, starkes Jucken oder Gefühl von Taubheit am ganzen Körper; Puls klein, schwach, oft kaum fühlbar, unregelmässig; Respiration erschwert, oft Erstickungszufälle; Pupillen weit, Augen starr, zuweilen fast völliger Verlust des Sehvermögens; vollständige Anästhesie der Haut, Verlust der Stimme, Zuckungen in einzelnen Muskeln, zuweilen Convulsionen. In letalen Fällen Zunahme des Collaps, Bewusstlosigkeit und Tod, der in 3—12 Stunden erfolgen kann.

Vergiftungen kamen hauptsächlich mit dem Wurzelstock (besonders mit dem Pulver), einigemale mit der Tinctur (T. Veratr. alb. und viridis) vor. Die meisten waren ökonomische, in Folge zufälliger Verwechslung des Nieswurzelpulvers mit Pfeffer oder anderen Gewürzen; einige wenige Fälle gehören zu den medicinalen (durch zu grosse Dosen, durch Verwechslung mit anderen Arzneien). Dreimal wurde die Nieswurzel (Pulver) in verbrecherischer Absicht benützt. Von 29 von *Falck* erwähnten Fällen waren 6 tödtlich.

Aeltere Thierversuche weisen gleichfalls auf eine Aehnlichkeit der Wirkung der Radix Veratri albi mit jener des Veratrins hin. Vergiftung kann auch durch externe Application des Mittels (z. B. durch Waschungen der Haut mit dem Decoct bei Hunden) zu Stande kommen.

Ehemals war die weisse Nieswurzel bei einer ganzen Reihe der verschiedensten Krankheiten, namentlich als Emeticum, Drasticum, Diureticum und Antineuralgicum angewendet worden. Gegenwärtig findet sie bei uns eine nur sehr beschränkte Verwendung, und zwar äusserlich als Bestandtheil von Niespulvern und allenfalls als volksthümliches Antiparasiticum. Die Tinctura Veratri albi wurde eine Zeit lang, gleich der von Nordamerika aus angepriesenen Tinctura Veratri viridis, wie Veratrin als Antipyreticum verordnet. Gegenwärtig ist auch diese Medication so gut wie ganz aufgegeben.

Rhizoma Veratri. Höchstens nur noch extern zu Niespulvern (1 : 5—10 eines indifferenten Pulvers, z. B. Amylum, Saccharum, Pulv. Iridis Florent. etc.; Bestandtheil des sogenannten Schneeberger Schnupftabaks) und in Salbenform (1 : 5—10).

Tinctura Veratri albi, Weisse Nieswurzeltinctur, Ph. Germ., Mac.-Tinct. 1 : 10 Sp. V. dil. Intern zu 3—5—10 gtt. in schleimigem Vehikel.

Maximaldosen fehlen für Rhizoma und Tinctura Veratri in Ph. Germ. Ph. A. edit. VI. hatte für Rhizoma Veratri 0,3! pro dos., 1,2! pro die; für Tinctura Veratri (1 : 5) 0,5! pro dos., 1,5! pro die.

260. Veratrinum, Veratrin. Aus Semen Sabadillae (pag. 96) dargestellt. Ein weisses, lockeres, sehr scharf schmeckendes, geruchloses, heftiges Niesen erzeugendes Pulver von alkalischer Reaction, welches in der Wärme zu einer harzähnlichen Masse schmilzt, geglüht fast ohne Rückstand verbrennt, sich leicht in Weingeist und Chloroform, schwer in Aether, kaum in Wasser löst. Mit verdünnter Salzsäure gibt es eine Lösung von bitterem und scharfem Geschmack. Mit concentrirter Schwefelsäure befeuchtet, färbt es sich anfangs gelb, dann blutroth, endlich violett. Mit kochender Salzsäure erzeugt es eine Lösung von rother Farbe.

Nach den Untersuchungen von *E. Bosetti* (1882) ist das käufliche officinelle Veratrin kein einfacher einheitlicher Körper, sondern ein

äusserlich amorphes Gemenge aus zwei isomeren Alkaloiden: aus dem in Wasser so gut wie unlöslichen krystallisirbaren (in Angelicasäure und eine amorphe Base, Cevidin, spaltbaren) Veratrin (Cevadin) und dem in Wasser löslichen amorphen (in Veratrumsäure und das amorphe Veratroin spaltbaren) Veratridin.

Relativ kleine Mengen des krystallisirten unlöslichen Alkaloids reichen hin, um auch das lösliche Veratridin in Wasser unlöslich zu machen, während andererseits geringe Quantitäten des Letzteren ausreichen, um das Veratrin an der Krystallisation zu hindern, daher es nicht gelingt, das krystallisirbare Alkaloid durch Umkrystallisiren des käuflichen Veratrin aus Lösungsmitteln darzustellen, noch die in Wasser lösliche Base durch Ausziehen des käuflichen Präparates mit Wasser zu gewinnen.

Auf der Haut in Salbenform oder in alkoholischer Lösung eingerieben, erzeugt Veratrin, in der Regel ohne sichtbare Erscheinung einer entzündlichen Reizung, anfangs Gefühl von Wärme und Prickeln, allenfalls selbst stärkeres, bis $^1/_2$ Stunde anhaltendes Brennen, nachträglich eine Empfindung von Kälte und Pelzigsein am Orte der Application. Nur nach wiederholter Einreibung soll zuweilen Hautröthung und Bildung von Bläschen vorkommen können.

Auf die Nasenschleimhaut in kleinsten Mengen gebracht, ruft es heftiges, selbst stundenlang anhaltendes, bis zum Nasenbluten und Erschöpfung führendes Niesen hervor, von der Conjunctiva aus Thränenfluss, auf der Zunge heftiges Brennen mit nachfolgendem Gefühl von Abstumpfung, verschluckt Prickeln und Kratzen im Schlunde, Schlingbeschwerden etc.

Diese Erscheinungen sind von einer anfänglichen vorübergehenden Reizung und späterer Lähmung der sensiblen Nervenenden abhängig.

Die Resorption des Veratrins scheint von der intacten Haut, wenn in entsprechender Form applicirt, nur sehr langsam, etwas rascher von der Magenschleimhaut, vom Unterhautzellgewebe und von serösen Häuten aus zu erfolgen, die Elimination wenigstens zum Theil durch die Nieren.

Masing (1868) konnte bei mit Veratrin vergifteten Katzen das Alkaloid ausser in verschiedenen Organen (Lungen, Herz) auch im Blute und im Harn nachweisen. Auch *Prevost* gibt an, dass mit dem eingedampften Harn der mit Veratrin vergifteten Thiere sich an Fröschen die charakteristischen Symptome der Veratrin-Intoxication hervorrufen lassen.

Ueber die entfernte Wirkung des Veratrins, welche hauptsächlich die Circulation und Respiration, sowie die quergestreiften Muskeln betrifft, liegen die Resultate zahlreicher Versuche an Thieren (*L. van Praag*, *Kölliker*, *Guttmann*, *v. Bezold* und *Hirt*, *Prevost*, *Rossbach* etc.), sowie einige Beobachtungen an Menschen (am Krankenbette, in Selbstversuchen von *Esche*, *v. Praag*, *Ritter*, *Hasse*, *Kocher* etc.) vor. Neuerdings (1887) hat *H. Lissauer* mit dem reinen krystallisirten Veratrin oder Cevadin experimentelle Untersuchungen angestellt.

Bei Menschen wurden nach wiederholter Einführung von einige Milligramme betragenden Dosen hauptsächlich gastrische und Collapserscheinungen beobachtet; Gefühl von Wärme und Brennen im Magen, das sich über den Unterleib oder selbst über den ganzen Körper erstrecken kann, manchmal Gefühl von Prickeln oder abwechselnd von Wärme und Kälte in verschiedenen Theilen, Ekel, Würgen, Erbrechen, dünnflüssige, zuweilen blutige Stuhlentleerungen, schwacher, verlangsamter Puls, verlangsamte Athmung, Sinken der Temperatur, Blässe der Haut, Angst, Schwindel, Gefühl grosser Schwäche und Hinfälligkeit, Ohn-

machtsanwandlung, Zittern am ganzen Körper; zuweilen anhaltendes krampfhaftes Schluchzen, auch convulsivische Zuckungen. Das Sensorium blieb fast immer völlig intact. Tödtliche Vergiftungen durch Veratrin sind bisher nicht vorgekommen.

Bei Warmblütern (fast ausschliesslich Kaninchen) beobachtete *Lissauer* kurze Zeit nach subcutaner Injection von 0,002—0,003 pro Kgrm eine meist rasch vorübergehende (wohl von sensiblen Reizen nach der Injection abhängige) Erregung: Unruhe, Schmerzäusserungen etc. Als erste entfernte Erscheinung machte sich continuirliches Kauen und Lecken bemerkbar, als Vorläufer der 1—2 Stunden anhaltenden Salivation; frühzeitig treten schon Veränderungen der Respiration: Verlangsamung und Unregelmässigkeit (durch sehr charakteristisches Aussetzen der Athmung) auf. Den weiteren Verlauf der Vergiftung beherrschen schwere Erscheinungen seitens der Motilität. Gewöhnlich findet sich 10—20 Minuten nach der Vergiftung die Coordinationsstörung ausgesprochen, welche sehr wahrscheinlich auf der directen Muskelwirkung des Veratrins beruht. Besonders beim Hunde kommt es zu exquisiten spastisch-atactischen Bewegungen, beim phlegmatischen Kaninchen nur zu einer gewissen Unbeholfenheit, unzweckmässigen Gewaltsamkeit aller motorischen Anstrengungen.

Mit dem Eintritt einer erheblichen motorischen Schwäche, welche eine selbstständige Locomotion verhindert, verlieren sich diese ataktischen Symptome, resp. machen anderen von mehr convulsivischem Charakter Platz. Zu den gewöhnlich schon früher bestandenen Beisskrämpfen und Zähneknirschen gesellen sich Trismus, unregelmässige zuckende Bewegungen aller Gliedmassen, meist periodisch zu- und abnehmend, zeitweise sehr heftig werdend. Ausser diesen Krämpfen der Extremitäten bestehen auch noch heftige anhaltende Zuckungen der Gesichtsmuskeln etc. Alle diese Krampferscheinungen treten meist periodisch auf in Verbindung mit wachsender Parese. Schliesslich überwiegt die Lähmung; das Thier fällt auf die Seite, die Respiration wird immer flacher und es entwickelt sich allmälig Asphyxie oder die Athmung hört auf einmal auf und es erfolgt der Tod unter heftigen Streckkrämpfen.

Die kleinste letale Dosis bei Kaninchen war 0,0026 pro Kgrm. Der Tod erfolgte dabei nach circa 30 Stunden. Sensibilität und Bewusstsein bleiben intact. Beide Functionen leiden erst ganz zuletzt, unter dem Einflusse der Asphyxie oder der hochgradigen Circulationsstörung.

Katzen und Hunde zeigen im Allgemeinen dasselbe Vergiftungsbild, wie Kaninchen, nur spielen eine weitaus grössere Rolle die Erscheinungen seitens des Verdauungsapparates. Darmsymptome fehlten bei Katzen, wogegen es bei Hunden schon 10 bis 20 Minuten nach der Injection des Giftes zu mehrfachen Defäcationen unter heftigem Tenesmus kam. Erbrechen und Würgen standen hier wie dort im Vordergrunde. Sehr bemerkenswerth war sowohl bei Katzen wie bei Hunden die ausserordentlich schwere, im letzteren Falle deutlich anfallsweise auftretende Dyspnoe, welche bei Kaninchen fehlte oder doch nicht in ähnlicher Weise vorkam.

Bezüglich des Sectionsbefundes macht *Lucien Butte* (1886) auf die trotz grosser Aehnlichkeit vorhandenen Unterschiede in den Darmveränderungen nach Vergiftung mit Veratrin und Colchicin aufmerksam. Beide Gifte erzeugen Enteritis mit Ulcerationen, aber es bestehen Unterschiede in der Intensität und in dem Sitze der Ersteren, in der Form der Letzteren. Bei Veratrin-Vergiftung ist die Congestionirung der Mucosa weniger stark, die Färbung eine minder intensive, mehr rosenrothe, die Enteritis auf das Duodenum und den obersten Theil des Jejunum beschränkt; bei Colchicin-Vergiftung ist die Congestionirung lebhafter, ausgebreiteter, die Enteritis nimmt $^3/_4$ des Dünndarms ein, es finden sich submucöse Ecchymosen vor. Die Ulcerationen bei der letztgenannten Vergiftung erscheinen klein, scharf gerundet, wie mit einem Locheisen ausgeschnitten, bei der Veratrinvergiftung dagegen grösser, weniger scharf begrenzt, in der Mitte erhaben. Der Dickdarm zeigt in beiden Fällen keine allzu starke Hyperämie.

Die Ergebnisse der experimentellen Untersuchungen lehren, dass Veratrin in erster Linie ein Muskelgift ist, indem es die Erregbarkeit der quergestreiften Muskeln, nach vorangehender starker Erhöhung derselben, rasch und vollständig vernichtet.

A. v. Bezold hat gefunden, dass der Froschmuskel unter dem Einflusse des Giftes eine eigenthümliche Veränderung erleidet, so dass er einen ganz anderen Modus der Contraction zeigt als der normale Muskel, indem er auf einen momentanen Reiz nicht mit einer einfachen Zuckung antwortet, sondern in eine verschieden lang anhaltende, anfangs gleichmässige, dann allmälig abnehmende tetanische Contraction geräth. Die

Effecte dieser Wirkung am Frosche sind von *v. Bezold* sehr eingehend geschildert worden (vergl. *A. v. Bezold* und *L. Hirt*, Untersuch. aus dem phys. Laborat. in Würzburg. 1867, I). Nach der Beibringung von ganz kleinen Mengen des Giftes (z. B. subc. $^1/_{10}$ bis $^1/_{20}$ Mgrm.) hüpft das Thier anfangs lebhaft herum, bald aber sitzt es ruhig da, oft mit über dem Kopf zusammengefalteten Vorder- und krampfhaft an den Leib gezogenen Hinterbeinen. Die Haut sondert dabei massenhaft ein schäumendes Secret ab. Nach 1—2 Stunden, sicherer nach 6—12 Stunden, kann die Muskelaffection beobachtet werden. Sie manifestirt sich insbesondere in der Ausführung von Bewegungen, zu denen das Thier veranlasst wird, welches, statt zu hüpfen, nun langsam und schwerfällig dahinkriecht. Es dauert immer einige Secunden, bis das Thier die Hintergliedmassen aus der Beugung in die dann den Charakter des Tetanus zeigende Streckung zu bringen vermag. Dabei sind die Bewegungen selbst kraftvoll und ist der Antrieb zur Bewegung durchaus nicht verlangsamt; trotzdem kommt das Thier nicht vorwärts. Es lässt sich wahrnehmen, dass die Streckmuskeln bereits im Begriff sind, die Streckung einzuleiten, da aber gleichzeitig die Beugemuskeln noch im heftigsten Tetanus sich befinden, entsteht ein Zwischenzustand, in welchem die Gliedmassen eine mittlere Stellung einnehmen und erst ganz allmälig gelangt das Bein in die wirkliche Streckung. Diese langsame Bewegung gibt dem Habitus des Frosches ein ganz fremdartiges, fast unheimliches Ansehen.

Die Ursache dieser Veränderungen ist im Muskel selbst zu suchen. *A. Fick* und *R. Böhm* haben (1872) experimentell gefunden, dass die Veratrinzusammenziehung auf einfachen Reiz viel mehr Wärme gibt als eine Normalzuckung und sind daher der Ansicht, dass jene Nachdauer der Zusammenziehung im Veratrinzustande auf einer grösseren Intensität der chemischen Vorgänge, also auf einem stärkeren Stoffumsatz im Muskel, beruht.

Nach *v. Bezold* und *Hirt* werden auch die motorischen Nerven anfangs erregt, dann gelähmt. Von anderen Autoren wird eine solche Action des Veratrins nicht zugegeben. *Rossbach* und *Clostermeyer* fanden, dass nur bei sehr grossen Gaben die Endapparate der motorischen Nerven (wie durch Curare) gelähmt werden. Die peripheren Enden der sensiblen Nerven in der Haut und in den Schleimhäuten werden gleichfalls zuerst stark erregt, später gelähmt.

v. Bezold und *Hirt* fanden, dass schwächste Gaben des Giftes (subcutan oder intravenös) bei Warmblütern vorübergehende Beschleunigung des Herzschlages erzeugen, mittlere und starke Dosen sofort Verlangsamung, die bei letzteren in unregelmässige Herzcontractionen und in schliessliche Herzlähmung übergeht. Den Schwankungen der Pulsfrequenz folgen solche des Blutdruckes, indem bei schwachen Dosen ein Ansteigen, bei grösseren ein rasches Sinken und bei sehr grossen ein sehr rasch eintretendes und andauerndes Sinken bis auf ein Minimum sich constatiren lässt.

Nach *Lissauer* besteht die durchgreifende Wirkung des Veratrins auf die Circulation in einer Druckerniedrigung, als Folge ausschliesslich einer universellen vasomotorischen Lähmung; es bildet sich aber bei allmälig fortschreitender Vergiftung in gewissen Stadien eine Disposition zu mehr oder weniger anhaltenden Drucksteigerungen aus, welche spontan oder bei verschiedenen Anlässen zum Ausbruch kommen können.

Die Vergiftungserscheinungen am Froschherzen unter der Einwirkung des krystallisirten Veratrins sind von *Lissauer* genau beschrieben worden.

Vergiftet man einen Frosch mit 0,002—0,003 Cevadin nach Blosslegung des Herzens, so erfolgt nach 6—10 Minuten Herzperistaltik, die nach einiger Zeit auf einmal verschwindet. Die sehr kräftigen Contractionen erfolgen an allen Stellen des Herzmuskels gleichzeitig und regelmässig, doch werden nun in der Zeiteinheit genau halb so viel Contractionen ausgeführt, wie früher. Die Vorhöfe haben inzwischen gleichmässig fortgeschlagen und pulsiren auch jetzt noch in demselben Rhythmus, d. h. also doppelt so oft als der Ventrikel. Meist nimmt die Frequenz nach einer gewissen Zeit allmälig ab und sinkt schliesslich bis auf 6—8 Schläge in der Minute, ohne dass man, selbst bei stundenlang fortgesetzter Beobachtung, einen definitiven Stillstand des Herzens beobachten könnte. Mit Hilfe des *William*'schen Apparates wurde constatirt, dass der Druck sofort bei der Einwirkung des Giftes auf das Herz zu sinken beginnt, er sinkt continuirlich bis zum Auftreten der Halbirung und erreicht unmittelbar vorher beinahe den Nullpunkt. Die einzelnen Pulse sind währenddem allmälig kleiner, schliesslich minimal geworden, ihre Frequenz hat sich meist gar nicht verändert, seltener um einige Schläge abgenommen.

Eine hinreichende und übereinstimmende Erklärung der Herzwirkung bei Säugern fehlt. Aber offenbar spielt auch hier die Muskelwirkung selbst eine Hauptrolle. Nach *v. Bezold* und *Hirt* erhöht Veratrin anfangs und setzt dann sehr rasch herab die Thätigkeit und Erregbarkeit der motorischen und regulatorischen Herznervencentren, sowie des

Gefässnervencentrums. Die Herabsetzung der Erregbarkeit geht bei einigermassen grossen Gaben in totale Lähmung dieser Organe über, während bei sehr kleinen Dosen eine Wiederherstellung folgt. Gleichzeitig mit dieser Wirkung auf die Nerven beobachtet man auch eine solche auf den Herzmuskel, dessen Leistungsfähigkeit und Erregbarkeit Veratrin herabsetzt und schliesslich ganz vernichtet.

Bezüglich der Respiration fanden die genannten Forscher, dass kleinste Gaben eine vorübergehende Steigerung, grosse Gaben hingegen ein sehr rasches Sinken der Athmungsfrequenz bedingen Es wirkt nach ihnen Veratrin in kleinen Gaben reizend auf die Lungennervenendigungen und auf das Athmungscentrum, in grossen Gaben dagegen lähmend.

Das Zustandekommen der Erscheinungen seitens des Digestionstractus, die auch bei endermatischer Application des Giftes beobachtet werden, ist nicht genügend aufgeklärt, ebensowenig wie die bei Veratrinvergiftung auftretenden Secretionssteigerungen (Salivation, Hautabsonderung bei Fröschen etc.).

Die Körpertemperatur zeigt kein einheitliches Verhalten. Wenn auch nach grossen Dosen eine mehr oder weniger erhebliche Abnahme derselben die Regel ist, so kommt doch ab und zu im Verlaufe der Veratrinwirkung eine Steigerung derselben vor. Offenbar bekämpfen sich hier 2 Factoren, ein herabsetzender, welcher wahrscheinlich in der allgemeinen Gefässerweiterung gegeben ist und ein erhöhender, der wohl durch die anhaltende motorische Krampferregung und die damit verbundene Wärmeproduction geliefert wird *(Lissauer)*.

Therapeutische Anwendung findet das Veratrin im Allgemeinen selten; am ehesten noch wird es extern bei verschiedenen schmerzhaften Affectionen (zumal bei Neuralgien, besonders des Gesichts), weniger bei Lähmungen verordnet.

Als Antipyreticum, bei fieberhaften entzündlichen Krankheiten (besonders bei Pneumonie und acutem Gelenksrheumatismus), hat man es, gleich den Veratrumpräparaten (pag. 754) eine Zeit lang versucht, wobei man die fehlende cumulative und die raschere Wirkung der Digitalis gegenüber betonte: die unangenehmen und selbst gefährlichen Nebenwirkungen (Erbrechen, Durchfall, Collaps) haben aber seine praktische Verwendung sehr eingeschränkt. Mit Rücksicht auf die variable Zusammensetzung des käuflichen Veratrins muss auch, vorläufig wenigstens, seine interne Anwendung ernstlich widerrathen werden.

Intern. Ph. A. u. Germ. haben als Maximaldosen 0,005! pro dos., 0,02! pro die.

Extern in Salben, Linimenten und alkoholischer Lösung (0,1 bis 0,5 : 10,0).

Herba Chelidonii, Schöllkraut. Das kurz vor dem Aufblühen, sammt der Wurzel gesammelte frische Kraut von Chelidonium majus L., einer sehr bekannten einheimischen ausdauernden Papaveracee, welche in allen Theilen einen scharfen, schön orangerothen oder gelben Milchsaft enthält.

Das Kraut ist insbesondere durch die zarten, unterseits seegrünen, leierförmig-fiederspaltigen Blätter, durch die kleinen, mit zweiblätterigem, hinfälligem Kelch und mit vierblätteriger, goldgelber Blumenkrone versehenen Blüthen, sowie durch die linienförmigen, bis über 5 Cm. langen, schotenartigen Kapselfrüchte leicht zu erkennen.

Es riecht beim Zerquetschen widrig, narcotisch, schmeckt brennend scharf und enthält ein giftiges krystallisirbares Alkaloid, Chelerythrin, welches zum Theil die Farbe des Milchsaftes bedingt, indem es an der Luft eine gelbe, mit Säuren eine rothe Farbe annimmt. Reichlicher als im Kraute ist es in der Wurzel und in den unreifen Früchten enthalten. Dasselbe gilt von einem zweiten krystallisirbaren Alkaloid, dem Chelidonin, von bitterem, anhaltend kratzendem Geschmack. Das Kraut enthält ferner einen indifferenten krystallisirbaren Bitterstoff, Chelidoxanthin, die eigenthümliche Chelidon- und Chelidoninsäure etc.

Nach *Probst* (1839) enthalten die ersten oberirdischen Triebe im Frühjahre kein Alkaloid, während zu dieser Zeit die Wurzel daran reich ist. Zur Zeit der Fruchtentwicklung ist das Kraut am alkaloidreichsten. *Schoonbroodt* (1869) erhielt aus dem frischen Julikraute 0,24% Chelidonin und 0,96% Chelerythrin. Nach *Masing* (1876) scheint das Chelidonin vorzugsweise im Milchsafte des Krautes, das Chelerythrin,

welches auch in dem Wurzelstocke der nordamerikanischen Papaveracee Sanguinaria Canadensis L. (Sanguinarin von *Dana*) und in der Wurzel des einheimischen Hornmohns, Glaucium luteum Scop., vorkommen soll, in grösster Menge im Milchsaft der Wurzel enthalten zu sein, sowie in den unreifen Früchten. Der Alkaloidgehalt cultivirter Pflanzen soll jenen der wild gewachsenen um das Doppelte übertreffen. Nach den neuesten (1888) Untersuchungen von *Schmidt-Henschke* ist aber Sanguinurin ein von Chelerythrin verschiedenes Alkaloid.

Nach *v. Schroff* (jun.) bewirkten 5 Mgrm. Chelidonin beim Frosche anfangs geringe Schwächeerscheinungen, später, nach mehreren Stunden, deutliche Steigerung der Reflexerregbarkeit, ausgesprochene Reflexkrämpfe mit nachfolgender Erholung des Thieres. Chelerythrin (und Sanguinarin) zu 2 Mgrm. liess, was auch schon *Probst* und *Weyland* fanden, deutlich eine lähmende Wirkung auf das Herz erkennen, die sich auch (nach 5 Cgrm. subcutan) bei einem Kaninchen neben bedeutender Herabsetzung der Respiration und Schwächeerscheinungen in einer vorübergehenden Verminderung der Pulsfrequenz aussprach *(v. Schroff)*.

Oertlich wirkt der Milchsaft reizend und entzündungserregend und steht deshalb beim Volke als Mittel gegen Warzen im Rufe. Nach grossen, intern genommenen Dosen des frischen Saftes wurde Brennen und Kratzen im Schlunde, Uebelkeit, Erbrechen, Durchfall, Harndrang, angeblich auch Hämaturie, Kopfschmerz und Betäubung beobachtet.

Man hatte früher das Schöllkraut in Form des Succus recenter expressus intern zu 2,0—10,0 pro die, in Verbindung mit anderen bitteren und auflösend wirkenden Pflanzensäften, zu Kräutercuren (pag. 189) bei Leberleiden, Pfortaderstockungen, Gelbsucht, Wassersucht etc. verwendet. Jetzt ist das Kraut fast obsolet geworden.

Auch das früher officinelle Extractum Chelidonii, Schöllkrautextract (alkoholisches Extract der zweiten Consistenz aus dem frischen Kraute), wird selten mehr verordnet. Intern zu 0,2—1,0 p. d. m. t., ad 5,0 pro die, in Mixturen und Pillen.

Ein besonderes Alkaloid, Stylophorin, ist von *F. Selle* (1890) in der Wurzel von Meconopsis (Stylophorum) diphylla DC., einer in schattigen Wäldern Nord-Amerikas vorkommenden, dem Chelidonium verwandten Papaveracee gefunden worden.

261. Semen Colchici, Zeitlosensamen. Die getrockneten vollkommen reifen Samen von Colchicum autumnale L., einer sehr bekannten einheimischen Pflanze aus der Familie der Liliaceae-Colchicaceae.

Sie sind fast kugelig, mit 2—3 Mm. Durchmesser, von einem kleinen Nabelwulst etwas zugespitzt, an der Oberfläche matt rothbraun, feingrubig-punktirt, innerhalb der dünnen spröden Testa mit einem graulichen, hornartigen, strahligen Endosperm versehen, in dessen Peripherie der kleine Keim liegt. Geruchlos; Geschmack stark bitter und scharf. Der Vorrath in den Apotheken ist alljährlich zu erneuern (Ph. A.).

Neben etwas Gallussäure, Zucker, Fett (6%) etc. enthalten sie als wirksamen Bestandtheil Colchicin, einen stickstoffhaltigen Körper, über dessen Natur die Angaben der Chemiker nicht gleich lauten.

Nach Einigen gehört das Colchicin zu den Alkaloiden, nach Anderen besitzt es keine basischen Eigenschaften. Jedenfalls ist das sogenannte Colchicin des Handels kein reiner einfacher Körper, sondern nach *J. Hertel* (1881) ein Gemenge von Colchicin, Fruchtzucker und von anderen Verunreinigungen. Aus mehreren Proben des sogenannten „Colchicinum purum" verschiedener Provenienz erhielt er in der Regel nur 10—11% reines Colchicin. Dasselbe ist amorph und schwefelgelb (farblos aus frisch gegrabenen Sommerknollen). Die gelbe Färbung ist durch einen ihm hartnäckig anhängenden harzartigen stickstoffhaltigen Körper, Colchicoresin, bedingt. Durch verdünnte Mineralsäuren wird das Colchicin in das krystallisirbare (gelbe) Colchicein verwandelt, wobei noch Beta-Colchicoresin und ein weiteres Zersetzungsproduct auftritt. *H. Paschkis* (1883) erhielt das Colchicin als eine braune, amorphe, zu einem hellgelben, hygroskopischen, in Wasser leicht löslichen Pulver zerreibliche Masse von eigenthümlichem unangenehmem Geruch, intensiv-bitterem Geschmack und neutraler Reaction, das Colchicein in gelblichen oder weissen nadel- oder schüppchenförmigen, sehr schwer in kaltem, etwas leichter in heissem Wasser, leicht in Alkohol und Chloroform, nicht in Aether löslichen Krystallen von nicht stark bitterem Geschmack. Nach Einigen (z. B. *Oberlin*) findet sich das Colchicein schon in der Mutterpflanze, nach Anderen (z. B. *Hübler*) dagegen nicht; die Einen schreiben ihm saure Eigenschaften zu, die Anderen erklären es für einen neutralen Körper. Nach *Hübler* (1864) ist es dem Colchicin isomer. S. *Zeisel* in Wien (1883) und *A. Houdé* in Paris (1884) haben krystallisirtes Colchicin dargestellt. Nach *Zeisel* krystallisirt es aus der Chloroform-Lösung in schwach gelblichen kleinen

Krystallen, welche eine Verbindung von Colchicin mit 2 Moleculen Chloroform darstellen. Daraus erhielt er das reine Colchicin ($C_{22}H_{25}NO_6$) als gelblichweisses Pulver, welches im Lichte sich allmälig dunkler färbt. Es besitzt den Charakter einer schwachen Base. Verdünnte Mineralsäuren zerlegen es in Colchiceïn und Methylalkohol. Das Colchiceïn seinerseits gibt, mit concentrirten Mineralsäuren erhitzt, eine neue Base, Apocolchiceïn, neben Methylalkohol und Essigsäure *(Zeisel)*. *Houdé* beschreibt sein Colchicin als farblos, von alkalischer Reaction, sehr bitterem Geschmack, wenig in Wasser, Glycerin und Aether, in allen Verhältnissen in Alkohol, Benzin und Chloroform löslich, mit einigen organischen Säuren Verbindungen gebend etc. Neuestens (1890) zeigte *C. Jacobj*, dass das nach der Methode von *Houdé* erhaltene krystallisirte Colchicin mit dem von *Zeisel* untersuchten identisch ist, dass dasselbe unter dem Einflusse von activen Sauerstoff in ein amorphes rothbraunes Oxydationsproduct, Oxydicolchicin, sich verwandelt, welches auch unter dem Einflusse des lebenden Gewebes aus dem Colchicin entsteht.

Ebenso differiren die Angaben über den Gehalt der Samen der Herbstzeitlose an Colchicin. Die meisten bewegen sich um 0,2—0,3%. Colchicin ist übrigens auch in den anderen Theilen der Pflanze, wenn auch meist in geringeren Mengen, enthalten.

Aschoff erhielt aus reifen und unreifen Samen circa 0,2, aus den im October gesammelten Knollen (die früher als Radix s. Bulbus Colchici officinell waren) 0,085% (angeblich reines) Colchicin; *Hertel* aus den Samen 0,2—0,4, aus Juniknollen 0,08, aus Herbstknollen 0,06%; *Houdé* von seinem krystallisirten Colchicin aus Samen 0,3, aus Knollen 0,04%. Den Colchicingehalt der Blüthen gibt *Rochette* mit 0,6, jenen der Blätter mit 0,1—0,3% an.

Ob das Colchicin der alleinige Träger der Wirkung der Herbstzeitlose ist oder ob auch andere Bestandtheile an derselben participiren, ist nicht entschieden. Unsere Kenntnisse über die Wirkung des Colchicin beschränken sich auf einzelne Beobachtungen am Krankenbette und bei zufälligen Vergiftungen mit Theilen der Pflanze und deren pharmaceutischen Präparaten, sowie auf die Ergebnisse einiger Versuche (Selbstversuche) an Menschen und ziemlich zahlreicher Versuche an Thieren hauptsächlich mit käuflichem Colchicin verschiedener Provenienz, welches aber ebensowenig wie z. B. Veratrin und Aconitin des Handels ein reiner einfacher Körper, sondern ein Präparat von variabler Zusammensetzung und daher auch inconstanter Wirkung ist.

Daraus erklären sich zur Genüge die abweichenden Angaben nicht blos über die beobachteten Wirkungen bei experimentellen Untersuchungen, sondern zum Theil auch über die Erscheinungen, welche bei Colchicum-Intoxicationen wahrgenommen wurden.

Man hat deshalb, vielleicht nicht mit Unrecht, darauf hingewiesen, dass das Colchicin des Handels ein Gemenge sei von zwei in ihrer Wirkung abweichenden Körpern, von denen bald der eine, bald der andere prävalirt und dass diese beiden Bestandtheile auch schon in der Pflanze enthalten sind *(Ch. Roy.* 1878).

Die Angaben über die Wirkung des Colchiceïns lauten so verschieden, dass man annehmen muss, dass die betreffenden Experimentatoren völlig verschiedene Körper in der Hand gehabt haben. Nach Einigen *(Oberlin, Hertel)* wirkt es gleichfalls giftig (nach *Oberlin* tödtet es Kaninchen in Gaben von 0,05 intern in wenigen Minuten), nach Anderen ist es unwirksam *(Paschkis* gibt an, dass es selbst zu fast 0,1 intravenös inactiv sei).

Die Resorption des Colchicins scheint von Schleimhäuten und Wundflächen nur langsam zu erfolgen und steht damit wahrscheinlich die bei der therapeutischen Anwendung desselben, sowie der Colchicumpräparate überhaupt beobachtete cumulative Wirkung im Zusammenhange. Nach *C. Speyer's* (1870) Untersuchungen wird es im Körper grösstentheils zersetzt und was unzersetzt blieb, hauptsächlich mit den Fäces und nur zum geringen Theil mit dem Harn ausgeschieden, und zwar sehr rasch

Speyer konnte das Gift bei damit vergifteten Thieren mehrmals im Dickdarm und in den Nieren, sowie constant in den Kothentleerungen und im Harn auffinden. Aus seinen Versuchen glaubt er annehmen zu müssen, dass das Colchicin ausserhalb des Organismus zersetzenden Agentien länger widersteht, als innerhalb desselben.

Ogiert's Versuchen (1886) zu Folge scheint das Colchicin der Fäulniss beträchtlich zu widerstehen. In durch nahezu ein halbes Jahr in der Erde gelegenen Cadavern von Hunden, welche theils subcutan, theils intern mit 0,5, respective 0,1 Colchicin vergiftet worden waren, konnte das Colchicin nicht nur sicher nachgewiesen werden, sondern es war auch der Verwesungsgrad des Hundes, der mit 0,5 subcutan vergiftet worden war, weniger weit vorgeschritten.

Auf Grund der bisherigen Beobachtungen glaubt man Colchicum als ein Acre-Narcoticum ansprechen zu müssen, dessen Wirkung sich ganz besonders in schon nach relativ kleinen Gaben hervortretenden gastroenteritischen Erscheinungen manifestirt, in weiterer Folge durch Störungen seitens des Nervensystems und der Respiration, weniger der Herzthätigkeit.

v. Schroff beobachtete in einem Versuche (bei einem jungen Manne) nach dem Einnehmen von 0,01 Colchicin Auftreten von Ekel, Brechreiz, Salivation und Verlangsamung des Pulses in den ersten zwei Stunden; 0,02 bewirkten nach einigen Stunden heftiges Erbrechen und Abführen mit grosser Empfindlichkeit des stark aufgetriebenen Unterleibes, welches bis zum vierten Tage anhielt und mit Fiebererscheinungen verbunden war; erst am fünften Tage trat wieder normaler Zustand ein.

Auch bei Intoxicationen mit Colchicumtheilen, Colchicumpräparaten und mit Colchicin sind heftige gastroenteritische, sowie Collapserscheinungen am häufigsten beobachtet worden. Mitunter boten sie ganz das Bild eines Choleraanfalles dar.

Als hauptsächlichste Vergiftungserscheinungen werden angeführt: Brennen und heftige Schmerzen vom Munde aus bis in den Magen, grosser Durst, manchmal Salivation, Würgen und starkes, oft tagelang andauerndes Erbrechen, heftige Unterleibsschmerzen, flüssige, zuweilen reiswasserähnliche schleimige, oder auch blutige Dejectionen; häufig Harndrang, zuweilen Harnverhaltung; collabirtes Gesicht, Cyanose am ganzen Körper, kühle Haut, hochgradige Muskelschwäche, Kälte der Gliedmassen, erschwerte und verlangsamte Athmung, meist verlangsamter (nur ausnahmsweise beschleunigter), schwacher, unregelmässiger Puls. In seltenen Fällen Schwindel, Ohrensausen, Eingenommenheit des Kopfes, Somnolenz, leichte Delirien, Wadenkrämpfe, Zuckungen in einzelnen Muskelgruppen oder auch clonische und tonische Zuckungen des ganzen Körpers. Bewusstsein und Sensibilität können bis zum Tode, der nach einigen Stunden bis Tagen erfolgen kann, erhalten bleiben.

Es wird das späte Eintreten (5—6 Stunden) der Vergiftungssymptome, der langsame Verlauf der Intoxication ganz besonders betont, sowie die Heimtücke des Giftes, indem selbst nach scheinbarer Besserung, unter Erneuerung der gastro-enteritischen etc. Symptome, nach Tagen, selbst Wochen später der Tod erfolgen kann.

Die Behandlung der Intoxication wird der Hauptsache nach in der Bekämpfung der gastro-enteritischen und Collapserscheinungen zu bestehen haben.

Die bei Weitem am häufigsten vorgekommenen Colchicumvergiftungen waren zufällige (ökonomische, von 55 nach *Falck* 42, und medicinale). Am zahlreichsten sind darunter die durch den Genuss der Samen (seitens der Kinder) und durch Verwechslung von Tinctura und Vinum Colchici mit Sherry und anderen Weinsorten, mit Schnaps, Chinawein etc. veranlassten. Auch von Vergiftungen durch den Genuss von Herbstzeitlosenblättern statt Scorzonerablättern im Salat, sowie durch den Genuss der Milch von Ziegen, welche Herbstzeitlose gefressen (in Italien), wird berichtet. Colchicin hat in einem Falle (in einer Menge von 0,054, *Koller* 1867) zu einer schweren, aber nicht letalen Vergiftung geführt. Unter den von *Falck* angeführten 55 Fällen von Colchicumvergiftung waren 46 (83,7%!) letal. Eine einigermassen befriedigende Feststellung der Dosis letalis lässt sich aus den bekannt gewordenen Intoxicationsfällen nicht durchführen. *Mairet* und *Combemale* (1887) geben, auf Grund ihrer Versuche, 0,00125 pro Kgrm. Thier als interne letale Dosis an.

In experimentellen Untersuchungen über das Colchicin fand *M. J. Rossbach* (1876), dass dasselbe *(Merck'sches* Präparat) ein sehr langsam wirkendes, schon in relativ kleinen Gaben tödtendes Gift sei. Kaltblüter sind gegen dasselbe am wenigsten empfindlich,

von den Warmblütern am empfindlichsten reine Fleischfresser (besonders Katzen), weniger empfindlich Herbi- und Omnivoren.

Wie schon *v. Schroff* hervorgehoben hat, ist die Stärke der Giftwirkung und die Zeit bis zum tödtlichen Ausgang derselben von der Grösse der Gabe wenig abhängig. Für Katzen fand *Rossbach* als kleinste letale Gabe subcutan 0,005, doch auch weit grössere Mengen (bis 0,2 subcutan oder intravenös) führten in derselben Zeit (6 bis 7 Stunden) oder selbst noch später zum Tode. Für Frösche beträgt die kleinste letale Gabe 0,02 (subcutan oder intern); kleinere Hunde werden durch 0,1 (subcutan) getödtet. Die Angaben über die letale Dosis bei Thieren seitens der einzelnen Experimentatoren weichen übrigens nicht unbedeutend ab, was bei der Variabilität der Zusammensetzung des käuflichen Colchicins begreiflich ist.

Ganz reines Colchicin wird von Fröschen in Dosen von 0,06—0,1 noch ertragen; Hunde starben schon nach 0,001 pro Kgrm. Körpergewicht *(Jacobj)*. Das Centralnervensystem wird nach vorausgegangener Erregung, die sich am stärksten bei Fröschen durch Auftreten von Streckkrämpfen manifestirt, aber bei vielen Fröschen, sowie bei den meisten Warmblütern nicht oder nur undeutlich in die Erscheinung tritt, gelähmt, *Jacobj* nimmt an, dass die Krämpfe, welche an Fröschen nach Vergiftung mit Colchicin beobachtet wurden, nicht durch dieses Alkaloid, sondern durch das dem angewendeten Präparate beigemengte Oxydicolchicin hervorgerufen werden. Auch das Athmungscentrum wird weniger erregbar und endlich ganz gelähmt. Ebenso werden die peripheren Enden der sensiblen Nerven gelähmt, dagegen die motorischen Nerven und quergestreiften Muskeln nicht wesentlich afficirt. Nach *Jacobj* erzeugt Oxydicolchicin an Fröschen in Gaben von 0,01 dem Veratrin ähnliche Erscheinungen.

Die Circulationsorgane beeinflusst das Colchicin (bei allen Thieren) wenig. Das Herz schlägt nach dem Aufhören der Athmung in unveränderter Stärke bis zum Tode fort, der wahrscheinlich durch Vernichtung der Function des Respirationscentrums bedingt ist. Die Hemmungsapparate des Herzens werden erst sehr spät gelähmt, der Blutdruck bleibt lange auf seiner normalen Höhe und sinkt erst allmälig gegen das letale Ende. Die Magen- und Darmmucosa zeigt, besonders bei Warmblütern, starke Injection, Ecchymosirung und Schwellung und erfolgt Blutaustritt in das Darmlumen (siehe pag. 756). Mit diesen Veränderungen hängen die während des Lebens beobachteten gastroenteritischen Erscheinungen zusammen. *Ch. Roy* (1878) beobachtete auch nach subcutaner Application eines Samen-Infusum lebhafte Entzündung der Darmmucosa und glaubt annehmen zu müssen, dass das Colchicin durch die Darmwände eliminirt wird. Bauchvagus und Splanchnici sind während des grössten Theiles des Verlaufes der Intoxication nicht gelähmt; die Secretion der stark hyperämisirten Nieren ist vermindert *(Rossbach)*.

Noel Paton (1886) fand experimentell, dass kleine Dosen (0,02 - 0,037 pro Kgrm. Thier) des essigsauren Colchicum-Extracts eine sehr deutliche Steigerung der Harnstoff- und Harnsäure-Ausscheidung erzeugten und *Taylor* (1887) gibt an, dass die Herbstzeitlose auch beim Menschen eine solche Wirkung entfalte.

Die therapeutische Anwendung der Herbstzeitlose ist bei uns eine sehr beschränkte. Früher wurde sie (durch *Störck* eingeführt) als Diureticum bei Wassersuchten, als Drasticum und Anthelminthicum, auch bei verschiedenen Neurosen, Dermatosen und anderen Krankheiten benützt.

Jetzt werden die Colchicumpräparate (insbesondere die beiden unten angeführten flüssigen) nur höchstens noch bei Gicht (in Folge der Anempfehlung besonders von englischen Aerzten) und Rheumatismus von manchen Praktikern angewendet und ihre mindestens sedative Wirkung hierbei gerühmt. Jedenfalls ist bei der internen Anwendung der Colchicumpräparate, wegen der Möglichkeit des Eintrittes cumulativer Wirkung, Vorsicht geboten.

Präparate: 1. Tinctura Colchici seminis, Zeitlosentinctur. Nach Ph. A. u. Germ. mit verdünntem Alkohol im Verhältnisse von 1 : 10 hergestellt. Gelb, von bitterem Geschmack, ohne hervortretendem Geruch.

Intern zu 0,3—1,0 (10—30 gtt.) 2—4 m. t.; 1,5! pro dos., 5,0! pro die, Ph. A. (2,0! pro dos., 6,0! pro die, Ph. Germ.) in Tropfen und Mixturen.

2. Vinum Colchici seminis, Zeitlosenwein. Nach Ph. A. bereitet durch sechstägige Digestion zerstossener Samen mit der zehnfachen Menge Malagawein; nach Ph. Germ. durch achttägige Maceration mit der zehnfachen Menge Xereswein. Klar, gelbbraun. Dosirung und Form (auch Maximaldosen) die gleichen wie bei Tinct. Colchici.

Das nicht mehr officinelle Colchicin, Colchicinum, stellt ein gelblichweisses, zuweilen krystallinisches Pulver von anhaltend bitterem Geschmack dar, welches in zwei Theilen Wasser, auch in Weingeist, Aether, Chloroform und Amylalkohol löslich ist, beim Erhitzen schmilzt und sich zersetzt.

Bei der variablen Zusammensetzung dieses gefährlichen Körpers erscheint seine therapeutische Anwendung verwerflich, so lange es nicht gelungen ist, ein chemisch vollkommen reines, auf seine Wirkung genau geprüftes Präparat herzustellen. Als Maximaldosis hatte Ph. A. edit. VI. 0,003! pro dos., 0,009! pro die.

Folia et Radix Sarraceniae, die getrockneten Blätter und der Wurzelstock von Sarracenia purpurea L., einer in Nord-Amerika an sumpfigen Orten häufig vorkommenden ausdauernden Pflanze aus der Familie der Sarraceniaceen. Die merkwürdigen, gedrungen-dütenförmigen, aufgeblasenen, steifen, aufgeweicht lederartigen Blätter kommen für sich oder noch in Verbindung mit dem cylindrischen, braunrothen Wurzelstocke wohlerhalten in den europäischen Handel (seit 1861 in Folge der Anpreisungen amerikanischer Aerzte, welche darin ein Specificum gegen Blattern gefunden zu haben ausgaben) *Hétet* (1878) will darin unter Anderem ein krystallisirbares, dem Veratrin ähnliches Alkaloid gefunden haben. Neuerdings wird die Droge als Mittel gegen Gicht und Rheumatismus nach Art der Herbstzeitlose gerühmt.

Ein Fluidextract aus der Wurzel der gleichfalls Nord-Amerika angehörenden Sarracenia flava L. wird dort gegen chronische Diarrhoeen verwendet und neuestens auch bei uns importirt.

Cortex Erythrophloei, Mancone-, Tali- oder Sassyrinde, von Erythrophloeum Guineense G. Don., einem ansehnlichen Baume aus der Familie der Leguminosen im tropischen West-Afrika (Sierra Leone), woselbst die Rinde von den Eingeborenen zu Gottesurtheilen und zum Vergiften der Pfeile benützt wird. Sie kommt uns zu in schweren, harten, bis 8 Mm. dicken Röhren von vorwaltend braunröthlicher Farbe, welche auf der Innenfläche grob-längsstreifig und meist mit stumpfen Längsleisten versehen, im Bruche grobkörnig sind. Geruchlos, von herbem und etwas bitterem Geschmack. Beim Pulvern leicht starkes Niesen erzeugend. *Gallois* und *Hardy* erhielten daraus (1875) ein Alkaloid, Erythrophloein, als eine farblose, krystallinische Masse mit einer den Digitalisstoffen (pag. 764) analogen Wirkung, welche auch von anderen Autoren (*Brunton* und *Pye* 1876, *Sée* und *Rochefontaine* 1880 etc.) bestätigt wurde.

Nach *Harnack* und *Zabrocki* (1882) entsteht beim Kochen des Erythrophloeins mit starker Salzsäure eine stickstofffreie Säure, Erythrophloeinsäure, wobei auch eine stark reducirende Substanz und eine flüchtige, auf Frösche dem Nicotin und Pyridin ähnlich wirkende Base, Manconin, auftritt. Sie fanden, dass dem Erythrophloein eine ganz eigenartige Wirkung zukommt, eine Vereinigung der Erscheinungen, welche Digitalin und Pikrotoxin hervorrufen.

Am Froschherzen lassen sich nach kleinen Mengen (0,001 und weniger) vier Stadien der Action unterscheiden: Verstärkung der Systole, sogenannte Herzperistaltik, Stillstand des Ventrikels in Systole und endlich Herzlähmung. Bei Warmblütern kommt zur Verstärkung der Systole noch Verlangsamung des Pulses und Steigerung des Blutdruckes hinzu und sind auf diese drei Factoren die günstigen Erfolge der Anwendung der betreffenden Rindenpräparate zurückzuführen. Nach grösseren Dosen machen sich jedoch Intoxicationserscheinungen, wie bei allen Digitalisstoffen, in Steigerung der Pulsfrequenz, Absinken des Blutdruckes, Störungen der Respiration, Muskelschwäche, starkem Erbrechen und Durchfall bestehend, geltend, wozu bei Thieren noch Krämpfe ganz in der Art wie nach Pikrotoxin hinzukommen. Bei Katzen und Kaninchen wirken 0,005 des Alkaloids sicher letal, in Folge der Krämpfe.

Erythrophloeïn besitzt, wie *L. Lewin* (1888) gefunden hat, örtlich anästhesirende Wirkung, doch ist diese wegen unangenehmen Nebenwirkungen für die Praxis nicht verwerthbar. Schwache Lösungen (0,05 - 0,125%) auf die normale menschliche Hornhaut einmal eingetropft, erzeugen allerdings keinerlei Beschwerden, aber auch keine ausreichende Herabsetzung der Sensibilität, während wiederholte Einträufelung einer solchen Lösung oder eine einmalige Application einer 1% procentigen Lösung stets mehr oder weniger starke Schmerzen, und regelmässig eine länger dauernde, aber spurlos ver-

schwindende Trübung der Cornea hervorruft *(A. v. Reuss* 1888). Bei subcutaner Application von $^1/_4$—2 Cgrm. erzeugte es eine 1—3 Stunden andauernde locale Anästhesie, welche jedoch nur die kleinste mittlere Zone der Injectionsarea betraf; die grosse Randarea war parästhetisch und zeigte auch mitunter ein Durcheinander von anästhetischen und parästhetischen Punkten; örtliche Reizerscheinungen traten mitunter schon bei 0,0025, stets bei 0,01—0,02 auf (Brennen, heftige ausstrahlende, viele Stunden dauernde Schmerzen, Röthung, Schwellung, Temperaturerhöhung mit quaddelartiger Erhebung der Injectionsarea); nach 0,02 kam es auch zu Allgemeinerscheinungen (Schwindel, Mydriasis, Schwäche und Verlangsamung der Herzaction, beschleunigter und flacher Athmung, manchmal zu Ekel, Erbrechen; *Kaposi* 1888).

Eine aus der Rinde bereitete Tinctur (1 : 10) soll bei Herzkranken und Wassersüchtigen gute Dienste (intern zu 5—10 gtt. pro dos.) leisten und ohne cumulative Wirkung sein, aber weniger rasch und sicher als Digitalis wirken *(Drumond* 1880).

D. Neurotica glycosidea.

262. Folia Digitalis, Fingerhutblätter. Die getrockneten Blätter von Digitalis purpurea L., einer in West-Europa von Spanien bis Süd-Skandinavien auf sonnigen Bergen und Hügeln wachsenden, als Zierpflanze sehr häufig in Gärten gezogenen zweijährigen Scrophulariacee.

Die Blätter sind eiförmig oder eiförmig-länglich, spitz, die untersten in einem langen geflügelten Blattstiel verschmälert, bis 3 Dcm. lang, die oberen kurzgestielt oder sitzend, alle ungleich oder fast doppelt gekerbt, netzaderig und runzelig mit fast parallelen Tertiärnerven in den von bogenförmigen Secundärnerven begrenzten Segmenten, oberseits dunkelgrün, flaumig, unterseits weichfilzig (von einfachen mehrzelligen Haaren), graulich. Die frischen Blätter besitzen einen eigenartigen, schwachen, unangenehmen Geruch, der sich durch's Trocknen ganz verliert; ihr Geschmack ist ekelhaft und bitter. Sie sind zur Blüthezeit (Juni, Juli) zu sammeln und ihr Vorrath in den Apotheken ist alljährlich zu erneuern.

Mit dem zehnfachen Gewichte siedenden Wassers geben die Fingerhutblätter einen bräunlichen, Lackmus röthenden, widerlich bitteren, nicht aromatischen Auszug von eigenartigem Geruche, welcher durch Eisenchlorid zunächst ohne Trübung dunkel gefärbt wird; nach einigen Stunden entsteht ein brauner Absatz. Verdünnt man den Auszug mit dem dreifachen Gewichte Wasser, so muss durch Zufröpfeln von Gerbsäurelösung eine Trübung, in dem unverdünnten Auszuge aber ein reichlicher Niederschlag entstehen, welcher von überschüssiger Gerbsäure nur schwer aufgelöst wird (Ph. Germ.).

Nach *Nativelle* (1867—1872) enthalten die Digitalisblätter zwei giftig wirkende Stoffe glycosider Natur, das krystallisirbare, in Wasser wenig lösliche Digitalin und das amorphe, in Wasser leicht lösliche Digitaleïn neben dem unwirksamen (krystallisirbaren) Digitin.

Er fand (1874) ferner, dass die Blätter im ersten Jahre reich an Digitaleïn sind, während das Digitalin erst im zweiten Jahre, und zwar im Beginne der Blüthezeit reichlicher auftritt, hauptsächlich in der Blattspreite (1—1,2 pro Mille), weniger in den Blattstielen ($^2/_{10}$ pro Mille). *N. Görz* (1874) erhielt nach dem von *Nativelle* angegebenen Verfahren aus der Handelswaare (also aus getrockneten Blättern) krystallisirtes Digitalin nur in sehr geringer Menge, dagegen vom Digitaleïn über 0,4%.

Nach *O. Schmiedeberg's* Untersuchungen (1874) kommen in den Digitalisblättern als eigenthümliche wirksame Stoffe vor: 1. Digitonin, ein dem Saponin (pag. 552) sehr ähnlicher amorpher Körper, welcher durch Kochen mit verdünnten Säuren Zucker und zwei nicht krystallisirbare Stoffe, Digitoneïn und Digitoresin, liefert, durch Kochen seiner alkoholischen Lösung in das krystallisirbare Digitogenin übergeht und durch Gährung das gleichfalls krystallisirbare Paradigitogenin gibt. Digitonin bildet in den meisten Fällen die Hauptmasse des käuflichen löslichen Digitalins. 2. Das in Wasser fast unlösliche, leicht in Alkohol, sehr wenig in Aether und Chloroform

lösliche Glycosid Digitalin, eine farblose oder gelbliche, leicht zerreibliche Masse, welche als Spaltungsproduct Digitaliresin liefert. Es ist der wesentlichste wirksame Bestandtheil des Digitalins von *Homolle* und *Quevenne* und in den käuflichen Digitalinsorten nur in geringer Menge (2—3% kaum übersteigend) vorhanden. 3. Digitaleïn, gleichfalls ein Glycosid, eine gelb gefärbte, in Wasser in allen Verhältnissen, auch in absolutem Alkohol leicht lösliche, leicht zerbröckelnde Masse, deren Spaltungsproduct mit Digitaliresin identisch zu sein scheint. Digitaleïn bildet neben Digitonin einen sehr bedeutenden Antheil des käuflichen löslichen Digitalins. 4. Digitoxin, eine krystallisirbare, in Wasser unlösliche, wenig in Aether, leichter in kaltem absolutem Alkohol, sehr leicht in heissem Alkohol und reichlich auch in Chloroform lösliche stickstofffreie Substanz nicht glycosider Natur. Sie wird durch verdünnte Säuren in das amorphe Toxiresin umgewandelt und ist der am stärksten wirkende Bestandtheil des rothen Fingerhutes, aus dem hauptsächlich das krystallisirbare *Nativelle*'sche Digitalin besteht. In den Digitalisblättern ist es nur in sehr geringen Mengen (0,01%) enthalten.

Die unter dem Namen Digitalin im Handel vorkommenden Präparate, von denen man ein deutsches (lösliches, von verschiedener Provenienz) und ein französisches (von *Nativelle*, von *Homolle* und *Quevenne*) zu unterscheiden pflegt, sind durchaus keine einfachen Körper, sondern variable Gemenge der angeführten wirksamen und mehrerer anderer wirksamer und unwirksamer Stoffe, welche theils schon fertig gebildet in der Mutterpflanze vorkommen, theils Zersetzungsproducte darstellen. Nach *Schmiedeberg* besteht auch das bei uns früher officinelle Digitalinum depuratum im Wesentlichen aus in Chloroform löslichen, nicht krystallisirbaren Zersetzungsproducten der Digitalisstoffe (Digitaliresin und Toxiresin, welche beide bei Fröschen Convulsionen mit nachfolgender Muskellähmung, aber keinen systolischen Herzstillstand erzeugen).

Für die Wirkung der Fingerhutblätter, ihrer officinellen Präparate, sowie der käuflichen Digitaline kommen allerdings zunächst Digitalin, Digitaleïn und Digitoxin in Betracht. Dieselben wirken qualitativ gleich, die beiden ersteren auch quantitativ, wogegen Digitoxin weit stärker wirkt als die beiden anderen (*Koppe*, 1874). Doch ist die Mitbetheiligung der oben erwähnten Spaltungsproducte, des Digitaliresin und Toxiresin, welche nach *Schmiedeberg* auch schon in den getrockneten Blättern sich vorgebildet finden und im Darmcanale durch Spaltung entstehen können, sowie des Digitonin nicht ausgeschlossen. Letzterem kommt eine dem Saponin ähnliche, dem Digitaliresin und Toxiresin (nach *H. Perrier's* Untersuchungen, 1874) eine mit dem Pikrotoxin übereinstimmende Wirkung zu.

Die käuflichen Digitaline äussern auf Schleimhäuten, bei endermatischer oder bei hypodermatischer Application eine mehr oder weniger erhebliche reizende Wirkung.

Auf die Nasenschleimhaut gebracht, erzeugen sie starkes Niesen, auf die Conjunctiva applicirt, bewirken sie Schmerz und nach einigen Stunden Mydriasis und Sehstörungen, intern eingeführt ausser ekelhaft-bitterem Geschmack nach etwas grösseren Gaben Uebelkeit, Erbrechen und Durchfall, Erscheinungen, welche, obwohl eigentliche entzündliche Reaction auf der Mucosa des Magens und Darms vermisst wird, wenigstens zum Theil als eine locale Wirkung zu deuten sein dürften. Die endermatische und noch mehr die hypodermatische Application des Digitalins hat eine mehr oder weniger starke Reaction an der Applicationsstelle zur Folge: Schmerzen, Entzündung und letztere selbst Abscessbildung. Digitaleïn sah *Görz* auf der Conjunctiva und auf der Nasenschleimhaut heftiges Brennen und starke Secretionsvermehrung bewirken und Digitoxin erzeugt nach *Koppe's* Untersuchungen bei subcutaner Application phlegmonöse Entzündung mit nachfolgender Vereiterung, welche namentlich bei Hunden auch nach den kleinsten

Mengen sich constant einstellte, während bei Digitalin und Digitaleïn diese örtliche Wirkung fehlte, wahrscheinlich, wie *Koppe* meint, weil diese ihrer leichteren Löslichkeit wegen rascher von der Applicationsstelle verschwinden.

Die wirksamen Bestandtheile der Digitalis werden vom Unterhautzellgewebe, von wunden Hautstellen, sowie wahrscheinlich von allen Schleimhäuten aus resorbirt. Von der Schleimhaut des Magens und Darmcanals erfolgt die Resorption ziemlich langsam. Ob auch von der unverletzten Haut eine solche stattfindet, ist strittig.

Von einigen Autoren wird letzteres bei Einreibung von Digitalis-Tinctur, bei Anwendung eines Bades mit einem Infusum fol. Digitalis, sowie bei Application der Blätter im befeuchteten Zustande auf die Haut behauptet. Was die Resorption vom Magen aus anbelangt, so konnten *A. Brandt* und *Dragendorff* (1869) bei Thieren nach Einverleibung von käuflichem Digitalin in Lösung dasselbe noch $4^1/_2$ Stunden später mit Sicherheit im Magen nachweisen, nicht aber im Darmcanal. Im Blute, in Organen und im Harn wurde es nur ausnahmsweise und nicht sicher aufgefunden, woraus sie schliessen, dass das Mittel nicht unverändert in den Kreislauf gelangt. Schon oben wurde *Schmiedeberg's* Ansicht, dass im Verdauungscanale aus dem Digitalin durch Spaltung Digitaliresin und Toxiresin entstehen können, hervorgehoben. Bei gerichtlich-chemischen Untersuchungen sind daher nach *Brandt* und *Dragendorff* der Magen und das Erbrochene die einzig brauchbaren Objecte, in welchen mit einiger Sicherheit die Auffindung des Giftes, selbst längere Zeit nach seiner Einführung, zu erwarten ist.

Von den entfernten Wirkungen der Digitalis ist jene auf das Herz die hervorstechendste, die am gründlichsten untersuchte und die zu therapeutischen Zwecken so gut wie ausschliesslich verwerthete. Fast alle übrigen Erscheinungen sind von dieser Hauptwirkung abhängig, welche darin besteht, dass das Mittel in kleinen Gaben, wie neuere Untersuchungen lehren durch Einwirkung auf den Herzmuskel selbst, eine Steigerung der Arbeitsleistung des Herzens bedingt, während grosse Gaben im Gegentheile die Leistungsfähigkeit desselben herabsetzen oder gänzlich vernichten und den Tod durch Herzlähmung herbeiführen. Die Digitalis ist der Hauptrepräsentant der sogenannten Herzgifte.

Beim Menschen äussert sich die Digitalis-Wirkung nach zahlreichen Beobachtungen, insbesondere auch nach Selbstversuchen sowohl mit der Droge selbst und ihren Präparaten, als mit dem käuflichen Digitalin und mit einzelnen der reinen Digitalisstoffe, in kleinen Dosen hauptsächlich in Verlangsamung des Pulses, der meist zugleich voller und stärker wird. Dieselbe tritt bei Gesunden gewöhnlich erst nach einigen Stunden ein, erreicht nach 12—20 Stunden und darüber ihr Maximum, ist mitunter sehr beträchtlich und besteht noch längere Zeit nach dem Aussetzen des Mittels.

Nach etwas grösseren oder bei Wiederholung kleiner Gaben treten gewisse Nebenerscheinungen ein, besonders seitens des Digestionstractus und seitens des centralen Nervensystems, wie namentlich Abnahme des Appetits, Brechreiz, oft auch wirkliches Erbrechen, sehr selten Durchfall, Schwindel, Kopfschmerzen, Flimmern vor den Augen, Schwächegefühl etc.

Uebrigens beobachtet man bei Gesunden sowohl wie bei Kranken eine verschiedene Empfänglichkeit. Bei Manchen verursachen schon kleinste Mengen Uebelkeit, Erbrechen und andere starkere Erscheinungen. Es wird angegeben, dass bei schwächlicher Constitution die Herabsetzung der Pulsfrequenz ausgesprochener ist als bei robuster und plethorischer. Besonders bemerkenswerth ist die von den Experimentatoren und verschiedenen Beobachtern hervorgehobene ausserordentliche Erregbarkeit des Herzens, die unter dem Einflusse des eingeführten Giftes sich entwickelt.

In zahlreichen Versuchen *v. Schroff's* an Gesunden mit Digitalis in pulv., sowie mit verschiedenen Digitalis-Präparaten und mit (käuflichem) Digitalin trat die Verlangsamung des Pulses constant, gewöhnlich erst nach einigen Stunden, ein und erreichte nach 12—16 Stunden ihr Maximum; selten ging, wie *v. Schroff* meint, vielleicht als Folge des ekelhaften bitteren Geschmackes, Vermehrung der Pulsfrequenz voraus. Stets stand die Verminderung des Pulses im gleichen Verhältniss zur Grösse der Gabe. Die Pulsfrequenz sank in einzelnen Fällen bis auf 38 und 30 Schläge in der Minute. Dabei war bei grossen Gaben derselbe zugleich klein, schwach, unregelmässig, aussetzend, bisweilen vorübergehend voll und anscheinend stark. Grössere Gaben hatten stets Ekel und Brechneigung, selbst starkes anstrengendes Erbrechen zur Folge und besonders bei längerer Darreichung Magenschmerzen, Appetitlosigkeit, Trockenheit im Schlunde, Kollern im Leib, Kolik und manchmal Durchfall. Die Respiration bot nichts Bemerkenswerthes dar; die Temperatur der Haut war vermindert, nur die Stirne heiss anzufühlen, abwechselndes Frost- und Hitzegefühl vorhanden. Die Harnausscheidung war weder bei kleinen, noch bei grossen Dosen vermehrt, in einigen Fällen sogar etwas vermindert bei stetem Harndrang. Das Gemeingefühl und überhaupt die sensorielle und motorische Seite des Nervensystems schien bedeutend ergriffen zu sein; es bestand grosse Mattigkeit, Abgeschlagenheit und Schwäche, Schläfrigkeit. Der Schlaf war in der dem Versuche unmittelbar nachfolgenden Nacht oft gestört, unruhig, um so fester in der nächstfolgenden Nacht. Eingenommenheit des Kopfes stellte sich meist auch schon nach kleinen Gaben ein; bei grösseren wurden Kopfschmerzen, Gefühl von Schwere und Druck im Kopfe, Schwindel, Ohrensausen, undeutliches Sehen bei sehr erweiterter Pupille, Unfähigkeit, die Aufmerksamkeit zu fixiren, Reizbarkeit, bald Niederschlagenheit, bald Lustigkeit beobachtet.

B. H. Stadion (1862) beobachtete in Selbstversuchen mit käuflichem Digitalin (mit 5 Mgrm. beginnend und täglich um 1 Mm. steigend, im Ganzen in 18 Tagen 0,189) vom 5. Tage an einen höchst bitteren und ekelhaften Geschmack, im weiteren Verlaufe des Versuches Uebelkeit, Ekel, Brechreiz, Appetitlosigkeit, Schmerz in der Herzgegend, Schwindel, Flimmern vor den Augen, Kopfschmerz, Somnolenz, rheumatoide Schmerzen in den Gelenken, hochgradiges Schwächegefühl, zuletzt derart, dass er sich kaum auf den Beinen erhalten konnte, heftigen Schnupfen, auffallende Abmagerung. Die Respirationsfrequenz wurde nicht verändert, die Pulsfrequenz nahm anfangs (in den ersten 7—8 Tagen) zu, vom 9. Tage an trat Sinken derselben (um 6—10 Schläge) ein; der Puls war dabei etwas stärker, sein Rhythmus normal. *Stadion* hebt die auch schon von früheren Beobachtern angegebene auffallende Erregbarkeit des Pulses hervor, indem die geringste Körperbewegung, ja selbst die Einführung von Speisen, vorzüglich von warmen Getränken, eine Steigerung der Pulsfrequenz zu bewirken im Stande war, ferner die deprimirende Wirkung des Mittels auf die Geschlechtssphäre. Die Ausscheidung des Harns sowohl wie des Harnstoffs, des Chlornatriums, der Phosphor- und Schwefelsäure fand er vermindert.

In Selbstversuchen mit Digitaleïn (von *Nativelle)* in steigenden Dosen von 1—5 Mgrm. pro die, 10 Tage hindurch, wobei im Ganzen 0,035 verbraucht wurden, trat bei *N. Görz* (1873) vom 3. Tage an stetiges Sinken der Pulsfrequenz ein, wobei der Puls voller und kräftiger, zugleich aber auch sehr leicht erregbar wurde, so dass er nach sehr mässigen Körperbewegungen zuweilen eine sehr hohe Frequenz zeigte. Die Pulsverlangsamung machte sich auch noch in den ersten Wochen nach Beendigung des Versuches bemerkbar. Von Nebenerscheinungen kamen bitterer Geschmack, Schwächegefühl und Druck im Epigastrium zur Wahrnehmung.

Bei *Koppe* (1874) wurde nach 2 Mgrm. Digitoxin (in alkohol. Solut., nachdem er die beiden vorangehenden Tage $^1/_2$, respective 1 Mgrm. davon genommen hatte) der Puls verlangsamt und intermittirend; es trat hochgradige Hinfälligkeit und Entkräftung, Gefühl von Beklemmung in der Brust und Beängstigung, Schwachsichtigkeit und Gelbsehen, beständige und hochgradige Nausea, zeitweise wiederholtes Würgen und Erbrechen etc. ein und war der Experimentator genöthigt, drei Tage lang im qualvollen Zustande das Bett zu hüten. Noch am 4. Tage war körperliche Schwäche und Entkräftung sehr ausgesprochen, der Puls schwach und weich, selten einmal aussetzend, die Störungen des Sehvermögens noch am 5. Tage vorhanden; erst in den folgenden 3 Tagen schwanden dann allmälig alle diese Erscheinungen.

Aehnliche, nur noch hochgradigere Erscheinungen, wie sie bei den Experimentatoren auftraten, wurden auch bei schweren Intoxicationsfällen mit Digitalis und ihren Präparaten beobachtet. Ausserdem werden angeführt in einzelnen Fällen Schlaflosigkeit, Verwirrung der Sinne, Hallucinationen, Delirien, erschwerte oder unterdrückte Harnentleerung, zuweilen Metrorrhagien und Abortus bei Schwangeren. Der Puls war in einzelnen Fällen sehr beschleunigt, fast unzählbar, dabei klein und hochgradig arhyth-

misch, das Bewusstsein meist lange erhalten. In letal endenden Fällen kam es schliesslich unter Zunahme der Dyspnoe, Entwicklung allgemeiner Cyanose und unter Convulsionen im Sopor oder Coma zum Tode. In einzelnen Fällen trat dieser ganz plötzlich syncopal ein, in der Regel aber vergingen mehrere Tage bis zum Tode. In Genesungsfällen schwinden die Erscheinungen nur sehr allmälig und erst am 10.—15. Tage ist die Genesung als vollkommen zu betrachten *(Falck)*. Noch im Stadium der Besserung kann, in Folge der ausserordentlich gesteigerten Erregbarkeit des Herzens, durch eine oft ganz unbedeutende Veranlassung, durch Herzlähmung der Tod erfolgen.

Ein besonders charakteristischer Sectionsbefund wird nicht angegeben. Für die Nachweisung der Digitalis-Vergiftung kommt hauptsächlich die physiologische Prüfung des soviel als möglich rein dargestellten Giftes aus den pag. 766 erwähnten Objecten am Frosche (Rana temporaria) in Betracht. Bei Vergiftungen mit der Droge selbst kann die mikroskopische Untersuchung durch Auffindung charakteristischer Gewebsreste der Pflanze sehr werthvolle Anhaltspunkte bieten.

Die Behandlung der Intoxication wird vorzüglich eine symptomatische, auf die Bekämpfung des Collaps (durch Analeptica) gerichtete sein müssen. Zu vermeiden sind häufiges Trinkenlassen wegen Steigerung des Brechreizes, sowie stärkere Bewegungen wegen Gefahr eines plötzlich eintretenden Todes. Bei leichteren Vergiftungen, wie sie bei der therapeutischen Anwendung der Digitalis als Ausdruck der cumulativen Wirkung vorkommen, genügt gewöhnlich das Aussetzen mit der Darreichung des Mittels.

Die meisten Intoxicationen mit Digitalis gehören zu den medicinalen, veranlasst durch zu grosse Dosen oder durch zu lange fortgesetzte Anwendung der Blätter (im Infus., Decoct., im Pulver), verschiedener daraus hergestellter Präparate (besonders der Tinctur, weniger des Extracts und anderer Präparate), des Digitalins, dann auch durch das Einnehmen von zum externen Gebrauch bestimmter Digitalis-Zubereitungen. Auch einige ökonomische Vergiftungen durch Verwechslung, indem z. B. Digitalis-Blätter statt Borretsch-Blättern (Borago officinalis L., Familie der Asperifolieae), Digitalis-Tinctur statt Chinawein genommen wurden etc., kamen vor, selten absichtliche Vergiftungen (Selbst- und Giftmord). Grosses Aufsehen machte der von dem Arzte *De la Pommerais* (1863) an einer Frau ausgeführte Giftmord mit Digitalin. Von 45 von *Husemann* 1867 zusammengestellten Intoxicationsfällen waren 10 tödtlich. Als kleinste Menge, welche den Tod eines Erwachsenen verursacht hat, führt *Falck* an von Folia Digitalis c. 2,5, von Extractum Dig. 1,2, von Tinct. Dig. 25,0. Doch wurden namentlich von letzterem Präparat auch weit grössere Mengen, ohne letal zu wirken, genommen.

Von besonderem Interesse sind jene Fälle von Intoxication, welche zuweilen bei mit Digitalis behandelten Kranken als Folge der sogenannten cumulativen Wirkung beobachtet werden. Diese besteht darin, dass bei fortgesetzter Darreichung des Mittels in kleinen Gaben auf einmal Erscheinungen auftreten, wie sie der Einverleibung einer grossen Dosis des Mittels zu folgen pflegen und wie sie schon oben beschrieben wurden. Dieselben beziehen sich theils auf den Puls, welcher plötzlich stärker verlangsamt erscheint, als man von der angewendeten Gabe zu erwarten hätte oder aber sehr beschleunigt, klein und unregelmässig wird, wie eventuell nach einer grossen Gabe, theils manifestiren sie sich als solche, welche auf ein Ergriffensein des centralen Nervensystems hinweisen (Schwindel, Kopfschmerzen, Schlaflosigkeit, Uebelkeit, Brechreiz, Erbrechen, Krämpfe).

Es liegt nahe, die cumulative Wirkung, deren Stattfinden nach Digitalis von einzelnen Autoren bezweifelt wurde, indem sie im Gegentheil das Eintreten von Angewöhnung für das Mittel annehmen zu müssen glaubten, von der Schwerlöslichkeit und daher von der schweren Resorbirbarkeit der wirksamen Digitalisstoffe abzuleiten. *Van der Heide* (1885) hat versucht, auf experimentellem Wege die Frage zu lösen. Er fand, dass auch Helleboreïn, ein im Wasser sehr leicht löslicher Körper, dieselbe cumulative Wirkung besitzt; es könne daher die Schwerlöslichkeit, respective die erschwerte Resorption der Digitalisstoffe, nicht die cumulative Wirkung erklären; eine Anhäufung im Blute könne auch durch Beeinträchtigung der Elimination zu Stande kommen. Der Grund der cumulativen Wirkung könne aber auch darin liegen, dass die chemische Veränderung der Organe, auf welcher schliesslich die Veränderung der physiologischen Functionen beruht, nur sehr langsam zu Stande kommt und auch sehr langsam wieder verschwindet. Aus seinen Versuchen glaubt er schliessen zu dürfen, dass überhaupt ein

scharfer Unterschied zwischen Mitteln mit cumulativer Wirkung und solchen, an welche Angewöhnung eintritt, nicht bestehe, dass nur einzelne Organgruppen, in erster Linie das Herz, in zweiter das centrale Nervensystem, bei fortgesetzter Anwendung der Digitalis die sogenannte cumulative Wirkung zeigen und dass daneben ganz deutlich Accommodationserscheinungen sowohl in den genannten Organgruppen (in erster Reihe am centralen Nervensystem und nur in zweiter Reihe am Herzen) wie an anderen Organen (Darmcanal) beobachtet werden.

Von einer Art chronischer Vergiftung durch lange fortgesetzten Gebrauch der Digitalis sind mehrere Beispiele angeführt worden. Besonders bemerkenswerth sind die von *Bälz* und von *Köhnborn* (1876) bekannt gemachten Fälle. Der erstere betrifft eine Herzkranke, welche in 6 Jahren 810,0 Fol. Digit. im Infus. verbraucht hat, und welche, wenn sie die gewohnte Dosis von je 0,3 Morgens und Abends einige Tage nicht nahm, von allerlei Beschwerden (Zittern am ganzen Körper, unaussprechlicher Angst, Gefühl grosser Schwäche, Ohrensausen, Behinderung der Sprache, Anurie etc.) befallen wurde, die aber bald schwanden, wenn sie das ihr unentbehrlich gewordene Mittel nahm.

Der Fall von *Köhnborn* betrifft einen jungen Mann, der zum Zwecke der Simulation, um sich der Militärpflicht zu entziehen, durch längere Zeit Digitalis-Pillen (à 0,1 Fol. Digit.) eingenommen hatte. Er litt an Appetitlosigkeit, zeitweisem Erbrechen, Stuhlverstopfung, grosser Schmerzhaftigkeit der Magengegend, Kopfschmerzen, Schwindel, zeigte ein sehr elendes Aussehen, sehr verlangsamten Puls etc. Die Symptome nahmen, ungeachtet einer entsprechenden Behandlung, zu, es kamen noch hinzu Singultus, Schlingbeschwerden, ein Ohnmachtsanfall und nach circa 3 Wochen trat plötzlich, beim Erheben aus dem Bette, unter Zuckungen der Tod in wenigen Minuten ein.

Ueber die Wirkung der Digitalisstoffe überhaupt und speciell über deren Herzwirkung bei Thieren liegen die Resultate sehr zahlreicher Versuche vor. Der Umstand, dass die älteren hiervon mit käuflichem Digitalin verschiedener Provenienz angestellt wurden, macht es begreiflich, dass die Angaben in vielen wesentlichen Punkten nicht übereinstimmen. Im Nachfolgenden halten wir uns an die Ergebnisse, welche neuere Versuche lieferten und führen zunächst jene *Koppe's*, der mit den reinen Digitalisstoffen arbeitete, bei Säugern an.

Beim Hunde treten meist erst eine Stunde nach subcutaner Application von 8—10 Mgrm. Digitoxin (oder der 6—10fach grösseren Menge von Digitalin oder Digitaleïn) die ersten Intoxicationserscheinungen ein: Zeichen der Nausea, denen bald Erbrechen nachfolgt, welches, immer häufiger und intensiver werdend und zuletzt in erfolglosen Würganstrengungen sich äussernd, die ganze Versuchszeit besteht. Etwas später ist die Pulsfrequenz constant herabgesetzt; die einzelnen Herzschläge sind dabei sehr kräftig, der anfangs noch regelmässige Puls wird bald arhythmisch, intermittirend, ungleich stark. Bei letalen Dosen nimmt die Frequenzherabsetzung und Unregelmässigkeit des Pulses zu und erreicht vor dem Tode den höchsten Grad. Unter immer häufiger und heftiger werdenden Brech- und Würganstrengungen macht sich gegen Ende der Versuchszeit eine auffallende Schwäche und Hinfälligkeit des Thieres (Dahinliegen, unsicherer, schwankender Gang, Schwerfälligkeit etc.) bemerkbar. Das Sensorium ist dabei intact, stets hochgradige Dyspnoe (angestrengte und verlangsamte Inspirationen, schnelle und stossende Exspirationen) vorhanden. Von da an tritt sehr bald der Tod ein unter schwachen Convulsionen, indem die Athmungsbewegungen immer mühsamer und seltener werden und schliesslich aufhören. Gleich darauf steht das Herz still. Bei nicht letalem Ausgang (durchschnittlich nach 6—8 Mgrm.) ist das Vergiftungsbild bis zur Höhe der Wirkung dasselbe, dann schwindet zuerst das Erbrechen; die Mattigkeit hält gewöhnlich bis zum nächsten Tage an, wo die Pulsfrequenz bereits zur Norm zurückgekehrt ist oder diese sogar übersteigt. Der Puls behält aber zuweilen noch bis zum 3. Tage eine geringe Unregelmässigkeit, ist namentlich noch aussetzend. Am 3. oder 4. Tage beginnt das Thier Nahrung zu sich zu nehmen, während inzwischen sich aber an der Applicationsstelle des Giftes eine phlegmonöse Entzündung (pag. 765) eingestellt hat.

Ganz ähnlich verhalten sich Katzen, doch ist die Wirkung auf die Herzaction weniger ausgesprochen und auch die Hinfälligkeit pflegt weniger merklich zu sein. Dagegen sind diese Thiere weit empfindlicher gegen diese Gifte als Hunde. Bei Kaninchen (die nicht erbrechen) treten die Lähmungserscheinungen ganz besonders in den Vordergrund, steigern sich bei entsprechenden Dosen selbst bis zur vollständigen Lähmung, welche zuerst die Vorder-, dann die Hinterextremitäten und zuletzt die Rumpfmusculatur trifft, womit sich eine hochgradige Dyspnoe entwickelt; der Tod erfolgt ohne Convulsionen.

Vom Digitoxin beträgt nach *Koppe* für 1 Kgrm. Körpergewicht die letale Dosis bei Katzen 0,4, bei Hunden 1,7, bei Kaninchen 3,5 Mgrm. Nach dem von ihm ausge-

führten Selbstversuch kommt dem Menschen eine noch grössere Empfindlichkeit gegen dieses Gift zu als selbst der Katze.

Am Froschherzen bewirken die Digitalisstoffe nach den neueren Untersuchungen, insbesondere von *Böhm, Koppe, Schmiedeberg* und *Williams*, zunächst Vergrösserung des Pulsvolums, so dass mit jeder Herzcontraction mehr Blut als vom intacten Herzen ausgetrieben wird, ohne Veränderung der absoluten Kraft oder Leistungsfähigkeit des Herzens; dann werden bald die Contractionen dadurch, dass nicht alle Theile des Ventrikels von der Giftwirkung gleichmässig betroffen werden, unregelmässig, peristaltisch. Weiterhin geht diese eigenthümliche Form der Contractionen in systolischen Stillstand des Ventrikels über, welchem bald auch Stillstand der Vorhöfe nachfolgt. Mechanische Ausdehnung des Ventrikels durch eine Flüssigkeit ist im Stande, diesen Stillstand aufzuheben und wieder kräftige Contractionen des Ventrikels zu bewirken. Zuletzt tritt vollständige Lähmung des ganzen Herzens in systolischer Stellung ein.

Die Wirkung der Digitalisstoffe ist eine auf den Herzmuskel selbst gerichtete, denn *F. Frank's* (1881) Versuche am isolirten, künstlich durchströmten Schildkrötenherzen lehren, dass auch die isolirte nervenlose Herzspitze unter der Einwirkung des Giftes in Systole geräth. Jener eigenthümliche systolische Herzstillstand, der sich durch mechanische Ausdehnung beseitigen lässt, ist nach *Schmiedeberg* von einer Aenderung des Elasticitätszustandes des Herzmuskels abhängig.

Der normalen Zusammensetzung der Muskelfasern entspricht ein Elasticitätszustand, in welchem das Herz nach dem Aufhören der activen Contraction aus der systolischen in die diastolische Stellung zurückkehrt; unter der Einwirkung der Digitalisstoffe wird die Systole eine dauernde, nur durch Anwendung mechanischer Gewalt zu überwindende *(Schmiedeberg)*. Jedenfalls handelt es sich um chemische Veränderungen in der contractilen Substanz des Herzmuskels, welche Starre desselben und schliesslich sein Absterben herbeiführen (*F. Karewski*, 1882).

Auch bei Säugern, bei denen, da das Herz einer directen Beobachtung weniger oder gar nicht zugänglich ist, die Wirkung der Digitalis nur aus den Veränderungen, welche die Pulsfrequenz und der Blutdruck bieten, abgeleitet werden kann, lassen sich vier Wirkungsstadien der reinen Digitalisstoffe unterscheiden: 1. Steigerung des normalen arteriellen Druckes, in der Regel, aber nicht nothwendig, von einer Herabsetzung der Pulsfrequenz begleitet; 2. Fortdauer des erhöhten Blutdruckes bei einer über die Norm gesteigerten Pulsfrequenz; 3. andauernd hoher Blutdruck mit grosser Unregelmässigkeit der Herzthätigkeit und wechselnder Pulsfrequenz; 4. rasches Sinken des Blutdruckes, plötzlicher Herzstillstand und Tod *(O. Schmiedeberg)*.

Für das Digitoxin (in alkohol. Solut.) constatirte *Koppe*, dass es bei Hunden und Katzen zunächst unter allen Umständen eine Steigerung des Blutdruckes erzeugt; sodann sinkt dieser continuirlich und rasch bis zum Eintritte des Herzstillstandes. Die Pulsfrequenz wurde herabgesetzt, und zwar am stärksten kurz vor dem Eintritte der höchsten Drucksteigerung. Bei der Katze findet dann, während der Blutdruck sinkt, eine allmälige Erhöhung der Pulsfrequenz statt, und ist diese kurz vor dem Eintritte des Todes, bei gleichzeitig sehr niedrigem Blutdrucke, am bedeutendsten. Beim Hunde steigt die Pulsfrequenz nach vorhergegangener Herabsetzung rasch an und ist zur Zeit der höchsten Drucksteigerung schon über die Norm beschleunigt, um zur Zeit der allmäligen Drucksenkung mehr als das Doppelte der Normalfrequenz zu erreichen.

Die Steigerung des Blutdruckes ist abhängig von einer unmittelbaren Einwirkung der Digitalisstoffe auf den Herzmuskel selbst, von seiner gesteigerten Arbeitsleistung, nach einigen Autoren unter Betheili-

gung einer theils von einer centralen vasomotorischen Erregung, theils von einer directen Wirkung auf die Gefässmusculatur bedingten Verengerung peripherer Gefässe. Die oft sehr bedeutende Pulsverlangsamung hängt ab von einer Erregung der centralen Ursprünge und vielleicht auch der peripheren Endigungen der herzhemmenden Vagusfasern, denn sie bleibt aus oder ist unerheblich, wenn vorher das regulatorische Herznervensystem durch Atropin gelähmt wurde *(Ackermann, Koppe)*. Die bei stärkerer Vergiftung eintretende Pulsbeschleunigung ist veranlasst durch eine directe Lähmung oder Uebermüdung des Vagusgebietes. Das rasche Absinken des Blutdruckes erklärt sich als Folge der Herzlähmung.

Die Versuchsergebnisse bei Säugern und die unter der Anwendung der Digitalis beim Menschen zu beobachtende Beschaffenheit des Pulses lassen es nicht zweifelhaft erscheinen, dass auch bei diesem ebenfalls eine Steigerung des Blutdruckes erfolgt. Nur dieser Wirkung kann eine therapeutische Bedeutung zugesprochen werden *(Schmiedeberg)*.

Eine directe Einwirkung der Digitalis auf das Centralnervensystem scheint nicht stattzufinden. Das Bewusstsein bleibt, selbst bei schweren Intoxicationen, in der Regel erhalten und die sonst beobachteten nervösen Erscheinungen, wie Schwindel, Ohrensausen, Kopfschmerzen, Hallucinationen etc., sind, gleichwie die etwa auftretenden Krämpfe, als secundäre, durch die Störungen der Circulation bedingte, aufzufassen. Für die bei Menschen zuweilen vorkommenden Sehstörungen (Abnahme der Sehschärfe, Gelbsehen etc.) fehlt eine Erklärung.

In seinen Versuchen mit den reinen Digitalisstoffen konnte *Koppe* eine directe Beeinflussung des Centralnervensystems ausschliessen.

Schon von *Dybkowski* und *Pelikan* (1861), dann auch von späteren Autoren wurde eine muskellähmende Action des Digitalins hervorgehoben und *Koppe* konnte die bei Säugern und Fröschen beobachteten lähmungsartigen Zustände, welche durch Digitoxin und, soweit die Dosen genügende waren, auch durch die anderen reinen Digitalisstoffe erzeugt wurden, als Folge directer Muskelwirkung nachweisen. Es liegt nahe, auch die bei Menschen in Vergiftungsfällen auftretende hochgradige Müdigkeit, Kraftlosigkeit und Hinfälligkeit auf eine solche muskellähmende Wirkung zu beziehen.

Theils von dieser Muskel-, theils von der Herzwirkung sind nach *Koppe* auch die durch die Digitalisstoffe bedingten Veränderungen der Athmung abzuleiten und ist in diesen Momenten die Todesursache zu suchen.

Bei gesunden Menschen und Thieren vermehrt nach der Angabe der meisten Autoren Digitalis die Harnabsonderung nicht, im Gegentheile kann es, zumal nach grossen Dosen, zur Verminderung dieser Secretion und, wie einzelne Vergiftungsfälle lehren, selbst zur mehrtägigen Anurie kommen. Bei hydropischen Zuständen dagegen, insbesondere bei Herzkranken, wirkt das Mittel mehr oder weniger stark diuretisch, und zwar lediglich in Folge des erhöhten arteriellen Blutdruckes (s. a. pag. 549).

Von der Einwirkung der Digitalis auf die Circulation ist auch ihre Beeinflussung des Stoffwechsels abhängig. *H. v. Boeck's* Untersuchungen haben ergeben, dass eine irgendwie bemerkenswerthe Aenderung in der Zersetzung des Eiweisses durch dieses Mittel nicht zu beobachten ist. In den Blutdruck erhöhenden und dadurch den Säfte-

strom vermehrenden Gaben findet sich nach ihm etwas mehr Harnstoff in den Ausgaben, bei Herabsetzung des Blutdruckes dagegen weniger als den Einnahmen entspricht. Aehnliches gilt auch bezüglich der Kohlensäureausscheidung und Sauerstoff-Aufnahme (*H. v. Boeck* und *J. Bauer*, 1874).

Zugleich mit der durch Digitalis bewirkten Blutdrucksteigerung entsteht, nach *Ackermann's* Versuchen an Hunden, eine Abnahme der Körpertemperatur im Innern und eine Zunahme derselben an der Oberfläche des Körpers, weil in Folge der arteriellen Drucksteigerung die Blutbewegung in der äusseren Haut beschleunigt wird, wodurch die Körperoberfläche erwärmt, das Körperinnere dagegen abgekühlt werden muss.

Welche Ursachen der Herabsetzung der Körpertemperatur in fieberhaften Krankheiten zu Grunde liegen, ist nicht bekannt. *Schmiedeberg* spricht sich dahin aus, dass eine solche Herabsetzung nur zu Stande kommen kann, entweder durch Beseitigung der Ursache des Fiebers, oder dass durch die Herzwirkung unmittelbar die Circulation und mittelbar der Stoffwechsel und die Wärmebildung beeinträchtigt werden. Letzteres geschieht aber nur in den stärkeren Graden der Wirkung, wenn bereits Herzlähmung beginnt. Der Effect sei dem eines Collaps gleich zu setzen, wie er im Verlaufe schwerer Krankheiten in Folge lähmungsartiger Zustände des Herzens etc. auftritt. Man kann also einen künstlichen Collaps erzeugen und damit die Körpertemperatur herabsetzen, was jedenfalls bei fieberhaften Zuständen sehr gefährlich werden kann.

Die hauptsächlichste therapeutische Anwendung findet Digitalis gegenwärtig als ein die Herzthätigkeit regulirendes und kräftigendes, den Blutdruck steigerndes und dadurch verschiedene Kreislaufstörungen ausgleichendes Mittel bei verschiedenen Herzkrankheiten, besonders bei Klappenfehlern, wo sie kaum durch ein anderes Mittel ersetzt werden kann. Damit im Zusammenhange steht auch ihre Anwendung als sog. Diureticum, hauptsächlich bei Wassersuchten, welche von einer Schwächung der Herzthätigkeit abhängig sind. Ihre Anwendung als Antipyreticum, besonders bei croupöser Pneumonie und Abdominaltyphus, welche vor wenigen Decennien sehr allgemein war, ist gegenwärtig bedeutend eingeschränkt. Einzelne Autoren sprechen sich geradezu ganz entschieden gegen dieselbe aus.

Bezüglich der besonderen Indicationen und Contraindicationen der Digitalistherapie überhaupt und speciell der auf die Herzkrankheiten sich beziehenden muss auf die Lehr- und Handbücher der klinischen Medicin verwiesen werden.

Auffallenderweise scheint dem classischen Alterthum der rothe Fingerhut als Heilpflanze unbekannt geblieben zu sein. Der englische Name desselben „Foxglove" lässt sich bis in's 11. Jahrhundert zurück verfolgen *(Pereira)*. Die Pflanze wurde häufig zur Bereitung äusserlicher Arzneien vorgeschrieben, welche in einem aus dem 13. Jahrhundert stammenden Arzneibuche von Wales empfohlen werden *(Flückiger)*. Der Name Digitalis purpurea kommt zuerst bei dem deutschen Botaniker *Leonhard Fuchs* (Histor. stirp. Basil. 1542) vor. Zu einer ausgedehnteren ärztlichen Anwendung gelangte sie erst durch den englischen Arzt und Botaniker *William Withering* (1775).

Folia Digitalis intern zu 0,03—0,10 pr. dos., 2- bis 3stündl., ad 0,2! pr. dos., 0,6! pr. die Ph. A. (0,2! pr. dos., 1,0! pr. die Ph. Germ.) in Pulvern, Pillen oder im Infus. aus 0,5—1,0—2,0 auf 150,0 bis 200,0 Colat., 2—3stündl. 1 Esslöffel.

Am häufigsten wird mit Recht das wässerige Infusum verordnet, welches von den wirksamen Digitalisbestandtheilen hauptsächlich nur das Digitaleïn enthalten dürfte. Diese Form verdient nach *Liebermeister* bei Herzkrankheiten in vielen Fällen den Vorzug; als Antipyreticum zieht er die Verordnung in Pillen und Pulvern wegen der viel zuverlässigeren Wirkung vor. Er gibt gewöhnlich $^3/_4$ bis $1^1/_2$ Gramm in 24—36 Stunden, bei besonders schweren und hartnäckigen Fiebern, wo Chinin allein nicht ausreicht, in Combination mit Chinin (2,0—3,0 unmittelbar nach der obigen Anwendung der Digitalis). Bei chronischen Fiebern hat nach ihm unter Umständen die Digitalis vor Chinin den Vorzug, und zwar passt das Mittel umsomehr, je mehr das Fieber remittirend oder intermittirend (Chinin, je mehr es continuirlich) ist. Bei Febris hectica wendet *Liebermeister*, wenn Antipyretica überhaupt indicirt sind, gewöhnlich Fol. Digitalis (0,1 bis 0,2 pro die in pulv.) und Chininsulfat (0,5—1,0 pr. die in Pillen) gemeinsam und gewöhnlich mit Erfolg an. Digitalis allein scheint nicht so günstig zu wirken.

Präparate. 1. Acetum Digitalis, Fingerhut-Essig, Ph. Germ.

Erhalten durch achttägige Maceration von 5 Th. Fol. Digitalis mit 5 Th. Spirit. Vin., 9 Th. Acid. acet. dilut. und 36 Th. Aq., Auspressen und Filtriren, als eine klare, bräunlichgelbe Flüssigkeit von saurem und stark bitterem Geschmack und säuerlichem Geruche.

Intern zu 10—30 gtt. p. dos. (2,0! p. dos., 10,0! p. die Ph. Germ.) für sich oder in Mixturen, hauptsächlich als Diureticum. Extern zu Bähungen und Clysmen.

2. Tinctura Digitalis, Fingerhut-Tinctur. Nach Ph. A. aus den gepulverten Fingerhutblättern im Verdrängungsapparate mit der 10fachen Menge Spirit. Vin. dil. hergestellte Tinctur (Macerat.-Tinct. im Verh. v. 1 : 10 Ph. Germ.). Dunkelgrün, von bitterem Geschmack.

Intern zu 5—20 gtt. (1,5! pr. dos., 5,0! pr. die Ph. A. et Germ.) in Tropfen, Mixturen, Pastillen. Extern zu Einreibungen (bei Hydrops, bei chronischen Entzündungen drüsiger Gebilde).

In seiner Wirkung sehr variabel *(Bennefeld)*, weniger zuverlässig als Acetum Digitalis *(Fraenkel*, 1881).

3. Extractum Digitalis, Fingerhutextract, Ph. Germ. Aus dem Presssafte des frischen blühenden Krautes hergestelltes wässerig-weingeistiges Extr. von dicker Consistenz. Braun, in Wasser trübe löslich.

Intern zu 0,03—0,1 m. t. (0,2! pr. dos., 1,0! p. die Ph. Germ.) in Pillen, Tropfen, Mixturen.

Die im Handel vorkommenden Digitalin-Sorten, gleichwie das früher officinelle Digitalinum depuratum, eignen sich nach dem eingangs über ihre Zusammensetzung etc. Mitgetheilten nicht zur therapeutischen Anwendung. Dasselbe gilt selbst, wenigstens vorläufig, für die reinen Digitalisstoffe, dem Digitoxin, Digitalin und Digitaleïn. Von ihnen würde sich nach *Schmiedeberg's* Ausspruch am meisten das leicht und sehr rein darstellbare, schon in sehr kleiner Menge die charakteristische Digitaliswirkung hervorrufende Digitoxin eignen. Allein seine völlige Unlöslichkeit in Wasser bringt, im Zusammenhange mit den kleinen Dosen, die zur Hervorrufung der Arzneiwirkungen erforderlich sein würden, grosse Unregelmässigkeiten in den Resorptionsverhältnissen hervor, so dass es kaum möglich wäre, die Stärke der Wirkung zu regeln. Digitalin und Digitaleïn würden sich gleichfalls recht gut zu therapeutischen Zwecken eignen; sie haben vor dem Digitoxin den Vorzug, dass sie löslich und weniger toxisch sind, allein die Schwierigkeit, sie rein darzustellen, stellt ihrer praktischen Verwerthung Hindernisse entgegen.

263. Bulbus Scillae, Meerzwiebel. Die Zwiebelschalen von Scilla maritima L. (Urginea Scilla Steinh., U. maritima Bak.), einer an den Küsten des Mittelmeeres häufig vorkommenden Liliacee, im getrockneten Zustande hornartig, röthlich, durchscheinend, von ekelhaft bitterem und zugleich schleimigem Geschmack.

Die frische Zwiebel ist eiförmig, bis kopfgross, ihre äussersten Schalen sind rothbraun, vertrocknet, die inneren fleischig, saftig, braunroth, zuweilen sämmtliche Zwiebelschalen weiss oder weiss mit rothbraunem Rande, wornach man eine rothe und eine weisse Scilla unterscheidet. Von beiden Varietäten kommen auch die zerschnittenen und getrockneten Zwiebelschalen im Handel vor. *v. Schroff* hat gezeigt, dass die rothe Scilla reicher an wirksamen Bestandtheilen ist, als die weisse, dass die äusseren saftigen Zwiebelschalen eine grössere Wirksamkeit besitzen, als die inneren, und dass die innersten endlich ganz unwirksam sind. Ph. A. fordert daher die rothe Scilla und bestimmt, dass nur die äusseren und die auf sie zunächst folgenden mittleren, saftigen Schalen verwendet, die äussersten vertrockneten und die innersten weichen, schleimig-saftigen dagegen entfernt werden. Die entsprechend getrockneten Zwiebelschalen der rothen

Scilla haben alsdann eine blass-bräunlichrothe Farbe; das aus ihnen hergestellte Pulver ist röthlich. Ph. Germ. beschreibt die getrockneten mittleren Zwiebelschalen der weissen Scilla.

Merck hat (1879) aus der Meerzwiebel drei Körper isolirt, das Scillitoxin (amorphes, zum Theil krystallinisches, gelblichbraunes, in Alkohol lösliches, in Wasser und Aether unlösliches, höchst bitter schmeckendes Pulver), das Scillin, ein krystallisirbares Glycosid (weisslich-gelb, leicht löslich in heissem Alkohol und Aether, schwerer in kaltem, leicht in heissem Wasser) von süsslichem Geschmack, in der Scilla nur in sehr geringer Menge vorhanden und das Scillipikrin (amorphe, zum Theil krystallinische, gelblich-weisse, in Wasser lösliche, in Lösung etwas sauer reagirende Substanz von etwas bitterem und kratzendem Geschmack). In demselben Jahre stellte *E. v. Jarmerstedt* aus der Meerzwiebel ein stickstofffreies Glycosid, Scillaïn, dar, in Form einer lockeren, leicht zerreiblichen, farblosen oder etwas gelblichen, in Wasser nur sehr wenig, leicht in Alkohol löslichen Substanz, welche im Wesentlichen mit dem Scillitoxin *Merk's* (vielleicht auch mit dem Scillitin von *Marais*) identisch und der auf das Herz wirkende Bestandtheil der Meerzwiebel ist.

Verdünnte Säuren lösen das Scillaïn in der Kälte nicht; beim Erwärmen backt es zu einer harzartigen Masse zusammen, welche sich beim Kochen leicht zersetzt. Die Flüssigkeit reducirt dann Kupferoxyd in alkalischer Lösung, enthält also Glycose, während daneben eine in Aether leicht lösliche harzartige Masse entsteht. Concentrirte Salzsäure löst das Scillaïn mit rosenrother, concentrirte Schwefelsäure mit brauner, lebhaft in Grün fluorescirender Farbe.

Riche und *Remont* erhielten (1880) aus der Scilla veränderliche Mengen ($2^1/_2$ bis fast 20%) eines Kohlehydrats, welches sie gleichfalls Scillin nennen, als eine amorphe gelblich-weisse, lockere, in Wasser in allen Verhältnissen lösliche, links drehende, nicht reducirende Substanz, welche sich durch Säuren und vielleicht auch durch Diastase oder durch ein analoges, in der Meerzwiebel vorhandenes Ferment leicht in Zucker verwandelt. Aus letzterer Eigenschaft erklären sie die Thatsache, dass der bittere Geschmack der Scilla sehr wechselt in verschiedenen Zwiebelschalen, ja dass sogar einzelne derselben statt bitter vielmehr süss schmecken, und dass im Scillapulver sich wenig Scillin, dagegen reichlich Zucker findet. Wohl dieselbe Substanz ist *Schmiedeberg's* (1869) Sinistrin. Zucker ist übrigens reichlich in der Zwiebel enthalten (22% nach *Rebling*), besonders im Frühling (Verwerthung in Griechenland zur Branntweinbereitung). Von sonstigen Bestandtheilen enthält die Meerzwiebel noch reichlich Schleim und Kalkoxalat in sog. Raphiden (bis 10% des Pulvers nach *Queckett*) neben Proteïnsubstanzen, Farbstoff etc.

Die frischen Meerzwiebelschalen wirken örtlich reizend, erzeugen auf der Haut Prickeln, Röthung, allenfalls selbst Entzündung mit Bläschenbildung. Nach *v. Schroff* ist diese Wirkung nicht von einem besonderen flüchtigen, scharfen Stoff bedingt, sondern durch die eben erwähnten Kalkoxalat-Raphiden, welche einfach mechanisch reizend wirken.

Scilla gehört zu den ältesten diuretischen Arzneimitteln, auch wird angenommen, dass sie als Expectorans zu wirken vermöge. Anhaltender Gebrauch derselben, auch in kleinen Mengen, führt leicht zu Digestionsstörungen; grössere Gaben rufen Uebelkeit, Erbrechen, zuweilen Durchfall und oft bedeutende Pulsverlangsamung hervor.

Ueber einige wenige Vergiftungen mit Scilla, zum Theile mit letalem Ausgang, liegen aus älterer Zeit allerdings nicht sehr zuverlässige Berichte vor. Danach wurden neben heftigen Magenschmerzen, Ekel, Erbrechen etc. auch Convulsionen beobachtet. Den letzten Jahren gehört eine Mittheilung von *Truman* (1886) an, über die Vergiftung von 4 Kindern mit einer Mixtur, deren Hauptbestandtheil ein Syrupus Scillae war. Schmerzen und Schwäche in den Beinen, Uebelkeit und Erbrechen, livide Gesichtsfarbe, beschleunigte Respiration, beschleunigter, unregelmässiger, aussetzender Puls waren die hervortretendsten Vergiftungserscheinungen; zwei der Kinder starben.

Husemann und *König* haben durch Versuche an Fröschen und Warmblütern mit dem offic. Scillaextract (1875, 1876) gezeigt, dass die Meerzwiebel einen Bestandtheil enthält, welcher nach Art der Digitalisstoffe auf das Herz und die Circulation wirkt, zunächst Verlangsamung und Verstärkung der Herzcontractionen, und bei Anwendung letaler Dosen

systolischen Herzstillstand bedingt. Diese Wirkung kommt zu Stande, ohne dass Entzündungserscheinungen im Magen und Darme eintreten oder nach dem Tode nachweisbar wären. Die bei Menschen und Thieren beobachteten, auf eine örtliche Wirkung zurückgeführten Erscheinungen (Ekel, Erbrechen) sind allen Herzgiften eigen. Ebensowenig finden sich stärkere Reizungserscheinungen in den Nieren. Für die diuretische Wirkung der Scilla ergibt sich als einzige zulässige Erklärung die durch das Mittel bewirkte, allen Herzgiften zukommende Steigerung des Blutdrucks. Für die angenommene expectorirende Wirkung der Meerzwiebel ergaben die Versuche keinen Anhaltspunkt. Dieser auf das Herz wirkende Bestandtheil liegt wohl zweifellos im Scillaïn *Jarmerstedt's* vor.

Die Empfänglichkeit für dieses Gift ist bei den einzelnen Versuchsthieren sehr verschieden. Beim Landfrosch wirken schon $^1/_{10}$—$^2/_{10}$ Mgrm. letal, beim Wasserfrosch erst $^1/_2$—1 Mgrm.; als letale Dosen pro 1 Kgrm. Körpergewicht wurden bei Kaninchen 0,0025, bei Katzen 0,002, bei Hunden 0,001 ermittelt *(Jarmerstedt)*.

Bei Hunden und Katzen erzeugt das Gift zuerst Nausea, dann Erbrechen mit oder ohne Darmentleerungen. Am Froschherzen tritt zunächst Herzperistaltik auf, der bei letalen Dosen systolischer Herzstillstand unmittelbar nachfolgt. Bei Säugern lassen sich zwei Stadien der Wirkung auf die Circulation unterscheiden, von denen das eine durch Ansteigen des Blutdruckes und Herabsetzung der Pulsfrequenz, das andere durch Sinken des Blutdruckes und Zunahme der Pulsfrequenz charakterisirt ist. Die erst gegen Ende der Versuchszeit zu beobachtende Dyspnoe ist Folge der veränderten Herzaction. Eine Einwirkung des Scillaïn auf die Muskeln äussert sich beim Frosche und beim Kaninchen in Form einer Lähmung; bei Katzen und Hunden ist eine solche nicht deutlich ausgesprochen, wahrscheinlich weil die Herzlähmung so rasch den Tod herbeiführt, dass jene nicht Zeit hat, sich zu entwickeln. Centrale Wirkungen des Giftes liessen sich mit Sicherheit nicht constatiren. Seine diuretische Wirkung ist, wie die Herzwirkung, auf die gleichen Ursachen wie bei Digitalis zurückzuführen *(Jarmerstedt)*.

Nach *E. Schütz* (1886) erhöht das Scillaïn (gleich dem Helleboreïn, Digitalin und Physostigmin) die Erregbarkeit der Musculatur des Magens; der Magen trat unter dem Einfluss dieser Mittel in complete Contractionsstellung.

Die oben angeführten *Merck*'schen Scillapräparate sind von *C. Möller* (1878) an Thieren, von *Fronmüller* (1879) an kranken Menschen geprüft worden. Ersterer fand, dass Scillitoxin und Scillipikrin Herzgifte sind (letzteres ein schwächeres), während dem Scillin eine Herzwirkung abgeht, demselben dagegen hauptsächlich die auf das Nervensystem gerichteten Nebenwirkungen der Meerzwiebel zukommen. *Fronmüller* gibt auf Grund seiner Versuche an, dass das Scillitoxin zwar in der Mehrzahl der Fälle ziemlich starke Diurese erzeugte, es sei aber der Hauptträger der toxischen Wirkung der Scilla und eigne sich deshalb nicht zu therapeutischen Zwecken ebensowenig wie das Scillin, welches nur in sehr geringer Menge in der Meerzwiebel enthalten ist und erst in grossen Dosen wirke, dagegen sei das Scillipikrin, in wässeriger Solution subcutan angewendet, ein Diureticum ersten Ranges, das wohl von keinem Diureticum übertroffen wird (in 17 schweren Fällen von Oligurie versagte es nur 2mal), doch erzeuge es häufig örtliche Reizung an der Applicationsstelle.

Therapeutische Anwendung findet die Meerzwiebel vorzüglich als Diureticum bei Hydrops, nach *Husemann* nach den für Digitalis giltigen Indicationen und Contraindicationen (also bei gesunkenem Blutdruck indicirt, bei erheblicher Steigerung desselben contraindicirt), gewöhnlich in Combination mit anderen harntreibenden Mitteln seltener als Expectorans bei chronischen Lungenaffectionen und zum Theil auch als Emeticum.

Die frischen Zwiebelschalen intern im Macerat.-Infus. mit Wein od. Bier zu 2,0—5,0 pr. die (Rp. 25), die getrockneten, Squamae Scillae siccatae, zu 0,03—0,3 in Pillen, Pulv. u. im Infus. (1,0—2,0 : 200,0 Col.).

Präparate: 1. Extractum Scillae, Meerzwiebelextract, Ph. A. et Germ. Verdünnt alkoholisches, in Wasser fast klar lösliches Extr. der zweiten Consistenz. Int. zu 0,02 bis 0,1 m. t. (0,2! pr. dos., 1,0! pr. die, Ph. A. et Germ.) in Pillen, Pulvern, Mixturen.

2. Acetum Scillae, A. scilliticum, Meerzwiebelessig, Ph. A. et Germ.

Nach Ph. A. werden 5 Th. getrockneter und klein zerschnittener Meerzwiebelschalen mit je 5 Th. destillirten Wassers und verdünnten Weingeistes und 3 Th. verdünnter Essigsäure im Verdrängungsapparate 3 Tage macerirt; die abgelaufene Flüssigkeit wird gesammelt und der Rückstand im Apparate nach und nach mit einer Mischung aus 1 Th. verdünnter Essigsäure und 3 Th. Aq. destill. extrahirt, bis das Gesammtgewicht der aufgefangenen und filtrirten Lösung 50 Th. beträgt. Nach Ph. G. durch Macerat. von 5 Th. Scilla siccat. und 5 Th. Spirit. Vin., 9 Th. Acid. acet. dilut. und 36 Th. Aq. hergestellt. Klare rothbraune Flüssigkeit von saurem, hinterher bitterem Geschmack und säuerlichem Geruch.

Intern zu 1,0–5,0 pr. dos., bis 30,0 pr. die, meist in Mixturen und Saturationen, selten extern zu Einreibungen, als Zusatz zu Clysmen etc.

3. Oxymel Scillae, Meerzwiebel-Sauerhonig, Ph. A. et Germ. Eine Mischung von 1 Th. Acet. Scillae und 2 Th. Mel depurat. auf 2 Th. eingedampft und colirt. Klare gelblichbraune Flüssigkeit. Intern zu 5,0—10,0 (1—2 Theel.) pr. dos., bis 30,0 pr. die, für sich als Emeticum bei Kindern, sonst als Zusatz zu diuretischen, expector. und emetischen Mixturen.

4. Tinctura Scillae, Meerzwiebel-Tinctur, Ph. Germ. Mac.-Tinct. im Verhält. v. 1 : 5 Sp. Vin. dil.; gelb, von widerlich bitterem Geschmack. Intern zu 0,5—1,0 (10–20 gtt.) pr. dos., 5,0 pro die; selten allein, meist mit anderen Diureticis, in Tropfen und Mixturen. Vollkommen entbehrlich.

Herba Convallariae, Maiglöckchenkraut. Das zur Blüthezeit gesammelte und getrocknete Kraut der bekannten einheimischen Smilacee Convallaria majalis L.

Es enthält (nach *Walz*, 1830) zwei Glycoside: das krystallisirbare, wenig in Wasser, leicht in Alkohol, nicht in Aether lösliche, durch verdünnte Säuren in Zucker und Convallaretin spaltbare Convallarin und das als ein zum Theil mikrokrystallinisches Pulver von weisser Farbe darstellbare Convallamarin, welches anhaltend bittersüss schmeckt, leicht in Wasser und Weingeist, nicht in Aether löslich und durch verdünnte Säuren in Zucker und Convallamaretin spaltbar ist. Nach *Marmé's* Untersuchungen (1867) wirkt Convallarin zu einigen Decgr. bei Thieren abführend, während dem Convallamarin eine digitalinähnliche Action auf das Herz zukommt. Als letale Dosen fand er bei intravenöser Application für Hunde 15—30, für Katzen 5, für Kaninchen 6—8 Milligrm. Der Tod erfolgt in wenigen Minuten durch Herzstillstand.

Das Kraut, in Russland ein altes Volksmittel, wurde in den letzten Jahren von russischen und französischen Aerzten (*N. Bogojawlenski* 1881, *J. W. Troitzki*, *G. Sée*, 1882 etc.) geprüft und als Ersatzmittel der Folia Digitalis empfohlen (im Infus., in Form eines wässerigen Extracts und einer Tinctur). Es soll bei Herzkrankheiten insbesondere auch als Diureticum vorzüglich wirken und sich von Digitalis durch Ausbleiben der unangenehmen Nebenwirkungen auf das Centralnervensystem und auf die Digestionsorgane, sowie der cumulativen Wirkung vortheilhaft unterscheiden. Indessen stimmen andere Autoren (*Leyden*, *P. K. Pel*, *B. Stiller*, *A. Hiller* u. A.) in dieses Lob nicht ein, indem sie weder mit dem Aufguss des Krautes, noch mit dessen Präparaten irgend welche nennenswerthe Erfolge erzielt haben. Nach *Falkenheim* (1885) sind nur die frisch lieblich riechenden, getrocknet fast geruchlosen, bitter und etwas scharf schmeckenden Blüthen, welche ehemals officinell (Flores Convallariae majalis, Fl. Convalliae) und insbesondere als Niesmittel (Flores sternutatorii) gebraucht waren, wirksam (2tsündl. 1 Essl. eines Infus. aus 10,0 auf 200,0 Col. mit 20,0 Mucilago Gummi Acac. zur Verhütung, resp. Beschränkung der zuweilen darnach auftretenden Durchfälle), jedoch weniger sicher als Folia Digitalis.

Ueber die therapeutische Verwendbarkeit des Convallamarins spricht sich *G. Leubuscher* (1884) auf Grund seiner Erfahrungen am Krankenbette dahin aus, dass, wenn überhaupt etwas damit erzielt wird, man eher eine Verschlimmerung des Zustandes erwarten kann.

Analoge Herzgifte dürften auch noch in vielen anderen Pflanzen aus den Familien der Smilaceen, Liliaceen und Amaryllideen enthalten sein, so in der einheimischen Einbeere, Paris quadrifolia L., in Muscari-, Ornithogallum-, Pancratium-, Amaryllis-, Narcissus-, Leucojum-Arten, im Schneeglöckchen, Galanthus nivalis L., in Fritillaria imperialis L., Gloriosa superba L.

u. s. w. (Vergl. hierüber *Husemann* und *König*, Arch. f. experim. Pathol. und Pharmakol. V. 1876.)

Rhizoma (Radix) Hellebori viridis, Grüne Nieswurzel. Der gegen Ende des Frühlings sammt den Blättern gesammelte und getrocknete Wurzelstock von Helleborus viridis L., einer einheimischen Ranunculacee.

Er ist vielköpfig-ästig, mit kurzen, aufrechten, von Blattresten geringelten Köpfen und langen, braunen oder schwarzbraunen, von allen Seiten entspringenden Nebenwurzeln. Geschmack stark bitter, hintennach brennend-scharf. Die durchaus grundständigen Blätter sind fussförmig mit scharf- und dicht- ungleich sägezähnigen Abschnitten, nicht lederartig.

Er unterscheidet sich sowohl im Aeussern, als auch im Baue sehr wenig von dem Wurzelstocke von Helleborus niger L., einer in Wäldern unserer Voralpen bis an die Grenze des Krummholzes sehr häufig wachsenden Art. Im Allgemeinen ist letzterer stärker, von weniger bitterem und scharfem Geschmack, seine Blätter sind lederartig mit gegen die Spitze zu entfernt-sägezähnigen Abschnitten.

Als wirksame Bestandtheile enthält die grüne Nieswurzel zwei krystallisirbare stickstofffreie Glycoside, das von *Bastick* (1853) entdeckte, später von *A. Husemann* und *W. Marmé* genauer untersuchte Helleborin und das von *Marmé* (1864) aufgefundene Helleboreïn.

Ersteres, in Wasser schwer, leicht in Alkohol und Chloroform, schwieriger in Aether löslich, wird durch Kochen mit verdünnten Mineralsäuren in Zucker und eine harzartige Substanz, Helleboresin, gespalten, während das leicht in Wasser und verdünntem Alkohol, schwer in absolutem Alkohol und fast gar nicht in Aether lösliche Helleboreïn bei gleicher Behandlung neben Zucker Helleboretin liefert.

Nach *Marmé* und *Husemann* findet sich das Helleborin in der schwarzen Nieswurzel nur in Spuren, etwas reichlicher (ca. 0,04%), jedoch der Menge nach weit hinter dem Helleboreïn zurückstehend, kommt es in der grünen Nieswurzel vor. *Marmé's* Angabe, dass das Helleboreïn aus Helleborus viridis, H. niger und H. foetidus L. dargestellt, gegen chemische Agentien dasselbe Verhalten, aber je nach seiner Herkunft eine quantitativ sehr verschiedene Wirkung zeige, indem das aus H. viridis erhaltene weit stärker wirke, wie das aus den beiden anderen H.-Arten dargestellte, lässt, die tadellose Reindarstellung vorausgesetzt, nur die Deutung zu, dass es sich nicht um einen und denselben Körper handelt, sondern um mehrere verschiedene, wenn auch nahestehende wirksame Stoffe.

C. D. v. Schroff gelangte durch seine Versuche zu dem Schlusse, dass die Wirkungen der Nieswurzel auf ein scharfes und ein narcotisches Princip zurückzuführen seien; er fand ferner, dass der Wurzelstock von H. viridis (zumal im Mai gesammelt) bei weitem wirksamer sei, als jener von H. niger, und dass die von den alten griechischen Aerzten angewendete Helleborus-Art (ἑλλέβορος μελας, *Dioscorides*) nicht H. niger, wie seit *Clusius* fast allgemein angenommen wurde, sondern H. officinalis Sibth. (H. orientalis Lam.) war, eine Art, welche alle anderen an Wirksamkeit übertreffe.

Beide Glycoside sind, den vorliegenden Untersuchungen zufolge, starke Gifte. Beide wirken örtlich reizend auf Schleimhäute (nicht auf die äussere Haut), doch bedingt hauptsächlich das Helleboreïn, welches zugleich eines der intensivsten Herzgifte ist, die drastische Wirkung der Nieswurzel, während die narcotische Wirkung vornehmlich vom Helleborin abhängt.

Das süss-bitterschmeckende Helleboreïn erzeugt bei Thieren nach grossen Dosen oder nach wiederholten kleinen Dosen (als cumulative Wirkung) Erbrechen, dysenterische Entleerungen, selbst ulcerative Enteritis. Nicht zu rasch tödtlich wirkende Gaben wirken meist erheblich diuretisch.

Seine Hauptwirkung, jene auf das Herz, ist qualitativ der des Digitalins gleich. Bei Säugern kommt es nach kleinen Gaben zu einer bedeutenden Verlangsamung, nach grossen Gaben, meist nach rasch vorübergehender Verlangsamung, zu einer enormen Beschleunigung der Herzaction und plötzlichem Tod. Die anfangs beschleunigte, später stark verlangsamte und beschwerliche Respiration überdauert die Herzthätigkeit. Auf das Nervensystem wirkt es in der Art, dass sich constant lähmungsartige Schwäche, von Zittern und Herabsinken des Kopfes und Ausgleiten der Extremitäten begleitet und ausserdem, je nach der Dosis, bald schwächere, bald stärkere Convulsionen einstellen. Als tödtliche Gabe ermittelte *Marmé* vom Helleboreïn aus Helleborus viridis bei subcutaner Application für Hunde 0,12, für Kaninchen 0.03, für Frösche 0,001—0,005. *Görtz* sah am Frosche auf 0,001 eines reinen Helleboreïn (von *Merck*) in wenigen Minuten systolischen Herzstillstand und nach 0,02 (subcut.) in $^1/_2$ Stunde den Tod von Katzen eintreten.

Das Helleborin erzeugt in alkoholischer oder öliger Lösung auf der Zunge lebhaftes und anhaltendes Brennen. Seine örtliche Wirkung auf die Schleimhäute ist

weit schwächer als jene des Helleboreïn, dagegen kommt ihm in sehr hervortretender Weise eine Action auf das Nervensystem zu. Nach voraufgegangener Aufregung und Unruhe kommt es sehr bald zur Parese der hinteren Gliedmassen mit Zittern und Hin- und Herschwanken des ganzen Körpers, bei grösseren Dosen zur tiefsten Betäubung und hochgradigsten Unempfindlichkeit. Der Tod tritt durch Lähmung der Nervencentren ein. Trotz seiner geringen Löslichkeit in Wasser wirkt Helleborin sehr stark giftig. Hunde können durch 0,24 getödtet werden. Als letale Dosis (subcutan) für Kaninchen wurden 0,15—0,4, für Frösche 0,08 ermittelt *(Marmé)*.

Vergiftungen bei Menschen mit Helleborus überhaupt gehören gegenwärtig wohl zu den grössten Seltenheiten. Aus neuerer Zeit berichtet *Felletar* (1875) über einen Todesfall durch den Genuss eines grüne Nieswurzel enthaltenden Thees.

Als hauptsächlichste Vergiftungserscheinungen werden angegeben: Eingenommenheit und Schwere des Kopfes, Schwindel, Ohrensausen, Betäubung, Mydriasis, soporöser oder unruhiger Schlaf, zuweilen Delirien, Zuckungen in den Gliedmassen, Wadenkrämpfe, verminderte Puls- und Athemfrequenz, Sinken der Temperatur, ungewöhnliche Mattigkeit, zuweilen vermehrte Speichelsecretion, Magen- und Unterleibsschmerzen, Uebelkeit, Erbrechen, Durchfall. Der Tod tritt in der Regel durch Herzlähmung ein.

Ehemals intern und extern gegen sehr verschiedene Zustände, namentlich bei schweren Nervenleiden, Hautausschlägen, als Diureticum, auch als Emmenagogum angewendet, ist die Nieswurzel gegenwärtig und mit Recht so gut wie gänzlich als Arzneimittel verlassen.

Radix Hellebori viridis intern zu 0,05—0,3! pro dos, 1,2! pro die in Pulver, Pillen.

Extractum Hellebori viridis, Nieswurzelextract, Ph. A. ed. VI. Alkoholisches Extract von gewöhnlicher Consistenz (*Marmé* empfiehlt ein wässeriges). Intern zu 0,03—0,1! pro dos., 0,3! pro die Ph. A. ed. VI. in Pillen, Mixturen. Extern in Salben (1 : 5—10).

Das Helleboreïn, Helleboreïnum, ein weisses, hygroskopisches, geruchloses Pulver darstellend (siehe oben), hat man, besonders wegen seiner leichten Löslichkeit in Wasser, an Stelle des Digitalins (intern und subcutan) empfehlen zu können geglaubt, doch sind die bisherigen Erfahrungen damit *(Leyden, J. Görtz)* nicht eben ermuthigend. Eine cumulative Wirkung kommt dem Helleboreïn nach *van der Heide's* experimentellen Untersuchungen in gleicher Art wie dem Digitalin zu (pag. 768).

Herba Adonidis, Frühlings-Adoniskraut, das getrocknete Kraut von Adonis vernalis L., einer bekannten einheimischen Ranunculacee, als Volksmittel bei Wassersucht in Russland längst benützt, von russischen Aerzten aber erst vorzüglich seit 1879 versucht und als Ersatzmittel der Folia Digitalis empfohlen (Infus. aus 4,0 bis 8,0 auf 150,0—200,0 Colat., 2—3stündlich 1 Esslöffel). Besonders ausgedehnte Versuche stellte damit, sowie mit verschiedenen daraus hergestellten Präparaten *N. Bubnow* (1880) an. *V. Cervello* (1882) gewann sodann den wirksamen Bestandtheil, das Adonidin, als ein stickstofffreies, amorphes, wenig in Wasser und Aether, wohl aber in Alkohol lösliches Glycosid von einer dem Digitalin und Scillain qualitativ gleichen, aber ungleich stärkeren Wirkung (0,15 Mgrm. genügen, um beim Frosche systolischen Herzstillstand hervorzurufen). Cumulative Wirkung scheint ihm nicht zuzukommen.

Auch aus Adonis cupaniana, einer in Sicilien sehr häufigen, unserem Frühlings-Adonis nahestehenden Art, erhielt *Cervello* (1885) Adonidin oder doch einen in der physiologischen Wirkung diesem gleichenden Körper, und *Albertoni* (1887) rühmt besonders die diuretische Wirkung des zur Blüthezeit gesammelten Krautes von Adonis aestivalis L., einer bei uns besonders in Getreidefeldern gemeinen Adonis-Art.

264. Semen Strophanthi, Strophanthus-Samen. Ph. A. Die getrockneten Samen von einer Strophanthus-Art, wahrscheinlich von Strophanthus hispidus DC. (wozu Strophanthus Kombé Oliv. als Varietät gehört), einer strauchartigen, klimmenden, im tropischen Afrika weit (von Senegambien bis zum Zambese-Gebiet) verbreiteten Apocynacee.

Dieselben sind, von dem langgestielten Schopf befreit, 12—18 Mm. lang, 3 bis 5 Mm. breit, zusammengedrückt, länglich-lineal oder lanzettlich, zugespitzt, an der einen, etwas gewölbten Seite stumpfgekielt und enthalten innerhalb einer derbhäutigen, aussen mit einem grau-grünlichen Ueberzuge aus langen, angedrückten, seidenartig glänzenden Haaren versehenen Hülle einen Kern, welcher aus einem dünnen, fast knorpeligen, gelblichen Perisperm und einem weissen, ölig-fleischigem Keim mit länglichen Cotyledonen

und einem langen stielrunden Würzelchen besteht. Durch Aufweichen in Wasser lässt sich die häutige Samenhülle, das Perisperm und der Keim sehr leicht sondern.

Sie besitzen einen ganz eigenthümlichen, nicht eben starken, unangenehmen Geruch und einen sehr bitteren Geschmack.

Neben reichlichen Mengen (über 30 Proc.) eines von etwas Chlorophyll grün gefärbten fetten Oeles, Schleim, Harz, Eiweissstoffen etc. enthalten sie als wirksamen Bestandtheil ein stickstofffreies Glycosid, Strophanthin (*Fraser* 1870), welches sich als eine farblose, matte, zerreibliche, unter dem Mikroskope aus kleinen unregelmässigen Krystalltäfelchen bestehende, bei circa 174° schmelzende Masse erhalten lässt Es ist sehr leicht in Wasser und Weingeist löslich (die Lösungen reagiren sauer), schwerer in absolutem Alkohol, in Chloroform und Aether unlöslich und hat einen intensiv bitteren (nach *Fraser* 1890 noch in einer Verdünnung von 1 : 300.000 hervortretenden) Geschmack.

Das Strophanthin ist leicht zersetzlich und spaltbar in Zucker und einen weiteren krystallisirbaren Körper, Strophanthidin.

Einen aus dem wässerigen Auszuge der Samen durch Ausfällen mit neutralem Bleiacetat erhaltenen Körper von saueren Eigenschaften bezeichnet *Fraser* als Kombésäure. Die von *Hardy* und *Gallois* (1877) aus den Haarschopfen der Samen erhaltene krystallisirbare, angeblich alkaloidische Substanz, Ineïn, konnte er nicht erhalten.

Schon *Sharpey* (1862—63), *Hilton*, *Fagge* und *Stevenson*, desgleichen *Pelikan* (1865), später *Polaillon* und *Carville* (1872) haben die physiologische Wirkung eines unter dem Namen Kombé, Iné, Onage etc. in verschiedenen Gebieten des tropischen Afrika von Negerstämmen verwendeten Pfeilgiftes welches aus den Samen von Strophanthus hispidus und vielleicht auch anderer Strophanthus-Arten bereitet wird, studirt und dasselbe als Herzgift erkannt. 1885 hat *Fraser*, im Anschlusse an seine bereits in den Jahren 1870 und 1872 mitgetheilten Untersuchungen über die physiologische Wirkung von Strophanthus (resp. Strophanthin), die Ergebnisse seiner therapeutischen Versuche mit Zubereitungen der Strophanthus-Samen (Tincturen) und mit Strophanthin (Solutionen, intern und subcutan) publicirt und dieselben an Stelle der Digitalis bei Herzkrankheiten empfohlen. Seither sind von zahlreichen Seiten diese Präparate auf ihre physiologische und therapeutische Wirkung geprüft worden.

Nach *Fraser* ist Strophanthin ein Muskelgift; es erhöht in kleinen Dosen die Contractilität aller quergestreiften Muskeln, während es in letalen Dosen Starre derselben bedingt, welche dann in Todtenstarre übergeht.

Von dieser Wirkung wird der Herzmuskel zunächst und ganz besonders betroffen. Die Wirkung des Strophanthin auf das Herz ist im Wesentlichen jener der Digitalis gleich; kleine Gaben verstärken die Systole und verlangsamen die Contractionen des Herzmuskels, grosse Gaben führen (beim Frosche) zum systolischen Herzstillstand. Mit der Herzwirkung kleiner Dosen geht eine Steigerung des Blutdrucks, unter Umständen auch eine Zunahme der Diurese, resp. eine Herabsetzung der Körpertemperatur einher. Die Steigerung des Blutdruckes scheint lediglich von der Herzwirkung abzuhängen und nicht (wie für die Digitalis pag. 771 behauptet wird) auch von einer Gefässcontraction.

Die experimentellen Untersuchungen anderer Autoren haben diese Angaben *Fraser's* theils bestätigt, theils weichen ihre Befunde davon ab, insbesondere was den Blutdruck und die Pulsfrequenz anbelangt.

Eine deutliche anfängliche Herabsetzung der Letzteren fand *Popper* (1888) nach Strophanthin an Hunden; *Paschkis* und *Zerner* (1887) konnten eine solche mit Sicherheit nicht constatiren und nach *Langgaard's* (1888) Versuchen war dieselbe bei Kaninchen (nach Anwendung der ihres Alkoholgehaltes beraubten Strophanthus-Tinctur) nur wenig ausgeprägt; grosse Dosen setzten die Pulsfrequenz herab, aber niemals so bedeutend wie Digitalis und relativ sehr frühzeitig stellte sich Unregelmässigkeit der Herzaction ein. Bezüglich des Blutdrucks fand er (bei Kaninchen), dass kleine Dosen ohne Wirkung

waren, während grosse Dosen ein continuirliches Sinken bis zum Tode oder eine kurz vorübergehende mässige Steigerung bewirkten. *Popper* sah nach Strophanthin bei Hunden ziemlich allmälig den Blutdruck ansteigen. Nach ihm ist diese Wirkung zumeist auf eine Aenderung der Herzarbeit zu beziehen; der Contraction der Gefässe kann dabei kein wesentlicher Antheil zugeschrieben werden. Der Venendruck erfährt, während der arterielle Druck sich hebt, entweder eine sehr unbedeutende Steigerung oder er bleibt unverändert oder er sinkt sogar. Der Druck in der Arteria pulmonalis steigt unverhältnissmässig weniger, als der in der Aorta. Nach anderen Autoren *(Langgaard, Thomson, Philipps, Blumenau)* lässt sich eine Contraction der Gefässe nachweisen.

Ein Einfluss des Strophanthin auf die Diurese bei gesunden Thieren ist nicht mit Sicherheit nachgewiesen. Eine Temperaturherabsetzung beobachtet man nur bei toxischen Dosen in der Periode, wenn der Blutdruck sinkt (*Milejew* 1888).

Pharmakologische Dosen sollen die Erregbarkeit des Respirationscentrums erhöhen; nach toxischen Dosen tritt nach einem Stadium der gesteigerten Erregbarkeit Herabsetzung derselben ein, aber selbst bei letalen Dosen bleibt eine gewisse Erregbarkeit dieses Centrums für einige Zeit nach bereits eingetretenem Herzstillstand noch erhalten. Die Erregbarkeit der peripheren Enden sensibler Nerven sinkt bei mittleren und verschwindet ganz nach grossen Dosen *(Milejew)*.

Eine Wirkung der Strophanthus-Tinctur auf das Centralnervensystem wird von *Langgaard* angegeben. Nach kleinen Dosen werden Kaninchen müde, nach grösseren kommt es zu allgemeinen Lähmungserscheinungen. Diese Symptome treten schon zu einer Zeit auf, wo die Herzaction durch das Mittel noch gar nicht oder nur wenig beeinflusst ist. Frösche sitzen ruhig da, dulden die Rückenlage; die Reflexe werden schwächer und verschwinden gänzlich; schliesslich tritt vollkommene Lähmung ein. Ob diese Wirkung vom Strophanthin oder einem anderen Bestandtheil der Samen abhängt, ist fraglich.

Nach *E. Steinach* (1888) enthält Strophanthus einen Bestandtheil, welcher local anästhesirende Wirkung besitzt. Dem Strophanthin selbst kommt eine solche nicht zu.

Pius (1887) gibt an, dass bei gesunden Menschen Dosen von 5—10 gtt. der offic. Tinctur keinen Einfluss auf das Herz, den Puls und die Diurese üben; 20 gtt., resp. 15 gtt. sollen nach 15—40 Minuten vermehrtes Wärmegefühl, besonders im Gesichte, leichten Schweiss, etwas Kopfweh, geringe Pulsverlangsamung, und, an demselben Tage wiederholt dargereicht, eine wesentliche Vermehrung der Harnmenge in den nächsten 24 Stunden bewirken. Von Anderen wurde bei Gesunden eine solche Wirkung nicht beobachtet, wohl aber erweist sich Strophanthus bei Herzkranken als Diureticum.

Ueber den therapeutischen Werth des Strophanthus bei Herzkrankheiten sprechen sich zahlreiche Autoren (ausser *Fraser Drasche, Snyers, Rosenbusch, Teray, G. Sée* und *Gley, Zerner* und *Löw, Pius, Demme, Rothziegel* und *Koralewski, Pawinski* u. A.) auf Grund ihrer Erfahrungen sehr günstig aus, indem sie ihn als ein den Herzmuskel kräftigendes, die Herzarbeit regulirendes, die arterielle Spannung vermehrendes etc. Mittel bezeichnen, welches unter Umständen von der Digitalis den Vorzug verdient. *Fraser* und Andere betonen namentlich das schnelle Eintreten und die Nachhaltigkeit der Wirkung. Auch soll es keine cumulative Wirkung besitzen, gut vertragen werden, nur selten Widerwillen, Ekel, Erbrechen und Diarrhoe erzeugen. Andere *(Graetz, Fürbringer, A. Fraenkel, Guttmann)* bezeichnen seine Wirkung als weniger zuverlässig und energisch der Digitalis gegenüber.

Als besonders werthvoll wird von den meisten Beobachtern hervorgehoben, dass Strophanthus weit augenfälliger als Digitalis verschiedene subjective Beschwerden, welche Herzkrankheiten begleiten, wie Beklemmung, Athemnoth, Schlaflosigkeit etc. mildert oder beseitigt. Ob es sich dabei um eine directe Wirkung auf das Centralnervensystem *(Langgaard)* handelt oder um eine Folge der Herzwirkung, der Verbesserung der Herzarbeit, ist strittig.

Demme hat das Mittel auch bei Kindern zur Behebung dyspnoischer Beschwerden bei chronisch verlaufender Nephritis, Asthma bronchiale, Tussis convulsiva mit Erfolg angewendet.

In der Regel wird nur die officinelle Tinctur angewendet; das Strophanthin, als ein nicht gleichmässig zusammengesetztes, daher ungleich wirkendes Präparat, ist nicht zu empfehlen.

Tinctura Strophanthi, Strophanthus-Tinctur, Ph. A., aus 5,0 gepulv., mit Aether entfetteter Strophanthussamen mit der nöthigen Menge Spirit. Vini. conc. im Verdrängungsapparate im Gewichte von 100,0 hergestellt; grünlichgelb, klar. Intern zu 5 bis 10 gtt., 3mal täglich (1,0! pr. dos., 3,0! pr. die. Ph. A.) in Mixturen mit Aq. dest. und Syrup.

Mit 6 gtt. 3mal täglich beginnend, täglich um 2 gtt. pr. dos. steigend, bis deutliche Wirkung eintritt; höher als 3mal täglich 20 gtt., bei Kindern 3mal täglich 5 gtt. soll man nicht gehen *(Hochaus)*; bei Kindern unter 5 Jahren zu meiden *(Demme)*.

Das Strophanthin soll nach *G. Sée* gleichmässiger und zuverlässiger, nach *Rothziegel* und *Koralewski* dagegen nicht so sicher und rasch als Tinct. Stroph. wirken. Intern zu 0,0002—0,0005 in Tropfen; auch subcutan.

In den Samen und in der Rinde von Thevetia neriifolia Juss. (Cerbera Thevetia L.), einer strauchartigen, auf den Antillen und in Südamerika einheimischen, in Ostindien cultivirten (und dort nicht selten zum Giftmord benützten) Apocynacee hat *De Vry* (1881) neben einem milde schmeckenden fetten Oele ($35^1/_2\%$) ein krystallisirbares, geruchloses, sehr bitter schmeckendes, nicht in Aether, schwer in Wasser, leicht in Alkohol lösliches Glycosid, Thevetin, gefunden, welches mit Cerberin (von *Oudemans*) aus den Samen des javanischen Mangas- oder Harzbaumes, Cerbera Odallam Ham., identisch ist und gleich seinem Spaltungsproducte Theveresin ein dem Digitalin analog wirkendes Herzgift darstellt *(Husemann* und *König)*. *C. J. H. Warden* (1881) entdeckte darin, sowie in anderen Theilen der Pflanze (im Fruchtsafte, in der Rinde, in den Blättern) ein Chromogen, Pseudo-Indican, welches mit Säuren ein blaues Pigment (Thevetinblau) liefert. Nach demselben Autor (1882) enthalten die Samen noch einen zweiten sehr bitter schmeckenden und sehr giftigen Körper.

In der in Mexiko als Arzneipflanze geschätzten Thevetia Iccotli DC. wurde gleichfalls ein Glycosid, Thevetosin, gefunden, welches auch ein Herzgift und möglicherweise mit Thevetin identisch ist Hierher gehört wohl auch Tanghinia venenifera Du Pet. Th, deren Samen auf Madagaskar zu Gottesurtheilen dienen.

Die Blätter des Oleanders, Nerium Oleander L., einer allgemein bekannten Apocynacee, enthalten nach *Schmiedeberg* das vielleicht mit Digitaleïn identische Neriin (Oleander-Digitaleïn) und das amorphe Oleandrin. Frisches, aus deutschen Gärten bezogenes Material lieferte blos diese beiden als Herzgifte wirkenden stickstofffreien Glycoside; aus getrockneten tunesischen Oleanderblättern erhielt *Schmiedeberg* ausserdem das dem Digitalin ähnliche, dem Saponin und Digitonin analog wirkende Neriantin, neben den Derivaten des Neriin und Oleandrin, welche dem Digitaliretin entsprechen.

Die Rinde des ostindischen Nerium odorum enthält nach *Greenish* zwei amorphe Bitterstoffe, Neriodorin und Neriodoreïn (ersteres in Wasser schwer, letzteres darin leicht löslich), welche wahrscheinlich ebenfalls stickstofffreie Glycoside und starke Herzgifte sind.

Aus der gelbbraunen, etwas scharf und bitter schmeckenden, in grösseren Gaben emetocathartisch wirkenden, in Nordamerika besonders als Diureticum bei Hydrops verwendeten Wurzel von Apocynum cannabinum L., einer nordamerikanischen Apocynacee, wurden von *Schmiedeberg* gleichfalls zwei, zur Digitalingruppe gehörende Körper dargestellt, das amorphe harzartige, als Herzgift wirkende Apocynin, welches kein Glycosid zu sein scheint und das glycosidische, dem Neriin und Digitaleïn sehr ähnliche Apocyneïn.

Das aus dem Milchsafte von Adenium Boehmianum Schinz., einem schönen Strauche aus der Familie der Apocynaceen, in Südwestafrika bereitete Pfeilgift Echuja enthält nach *R. Böhm* (1889) ein sehr giftiges, krystallisirbares Glycosid, Echujin, welches sich in der Wirkung im Wesentlichen an die Stoffe der Digitalingruppe anschliesst.

Ein nach Art der Digitalisstoffe wirkendes Herzgift ist auch das krystallisirbare Glycosid Antiarin, der giftige Bestandtheil des aus dem Milchsafte des javanischen Giftbaumes, Antiaris toxicaria Lechen. (Famil. der Artocarpeae), bereiteten ostasiatischen Pfeilgiftes Upas Antjar.

In der von den Eingeborenen am Niger als Mittel gegen Fieber und Ruhr benützten Wurzel von Vernonia nigritiana Ol. et Hirn. („Batjitjor"), einer Composite, fanden

Heckel und *Schlagdenhauffen* (1888) ein Glycosid, welches dem Digitalin gleich, wenn auch viel schwächer wirken soll. Dieselbe Wirkung soll auch nach starken Dosen der alkoholischen Extracte aus den Blättern von Eupatorium-Arten (E. amarum Vahl, E. odoratum und E. cannabinum L.) hervortreten.

Anhang.

265. Amygdalae amarae, Semen Amygdali amarum, Bittere Mandeln. Die Samen einer Varietät des Mandelbaumes, Amygdalus communis L. Var. amara DC.

Sie kommen vorzüglich aus Südfrankreich, Sicilien und Nordafrika zu uns und unterscheiden sich von den süssen Mandeln (pag. 165) weder im Aeusseren, noch im Baue, höchstens dass sie im Allgemeinen kleiner sind als diese, dagegen sehr wesentlich durch ihren Geschmack und ihre Bestandtheile.

Sie schmecken stark bitter und geben, mit Wasser zerrieben, eine Emulsion unter Entwicklung eines starken Geruches nach Bittermandelöl. Sie enthalten nämlich neben Emulsin, fettem Oel und anderen, auch in den süssen Mandeln vorkommenden Bestandtheilen das stickstoffhaltige krystallisirbare Glycosid Amygdalin ($2^1/_2$—3%), welches bei der obigen Behandlung der Samen unter der Einwirkung des Emulsins in Bittermandelöl (Benzaldehyd), Blausäure und Traubenzucker zerfällt.

Die Menge an ätherischem Oel und an Blausäure, welche Bittermandeln hierbei liefern, hängt namentlich von der Sorte derselben und von der Bereitungsweise ab. Vom ätherischen Oel erhielt *Pettenkofer* 0,9, *Zeller* durchschnittlich $0{,}7\%$, von der Blausäure der Erstere bis $0{,}25\%$, *Feldhaus* $0{,}17\%$. Das aus den bitteren Mandeln erhaltene fette Oel ist durchaus identisch mit jenem aus den süssen Mandeln (pag. 166).

Die Bittermandeln werden nur pharmaceutisch verwendet zur Darstellung der durch ihren Gehalt an Blausäure wirksamen Aqua Amygdalarum amararum, sowie in Verbindung mit Süssmandeln zur Bereitung des Syrupus amygdalinus s. emulsivus (pag. 166).

Aqua Amygdalarum amararum concentrata, Concentrirtes Bittermandelwasser Ph. A., Aqua Amygdal. amararum Ph. Germ.

Klare, fast farblose oder (durch Bittermandelöl) etwas milchigtrübe Flüssigkeit von starkem Geruche nach Bittermandelöl (und Blausäure) und brennendem, aber nicht süsslichem Geschmacke. Der Bittermandelölgeruch muss auch nach Beseitigung der Blausäure mittelst Silbernitrat verbleiben (Ph. Germ.). Enthalte in 1000 Th. einen Th. Blausäure (Ph. A. et Germ.)

Es wird durch Destillation der zerstossenen, durch kaltes Pressen vom fetten Oel befreiten Bittermandeln nach 12stündiger Maceration mit Wasser (unter Zusatz von etwas Weingeist, Ph. Germ.) dargestellt.

Intern als beruhigendes, krampfstillendes und schmerzlinderndes Mittel zu 10—30 gtt. (0,5—1,5! p. dos., 5,0! pr. die Ph. A.; 2,0! p. dos., 8,0! pr. die Ph. Germ.) für sich, in Tropfen oder Mixturen. Extern meist nur als Vehikel oder als Zusatz zu krampf- und schmerzlindernden Arzneiformen (Augentropfen, Injectionen in die Harnröhre, Inhalationen u. dgl.).

Eine ex tempore zu bereitende Mischung von Aq. Amygdal. am. conc. mit der 19fachen Menge Aq. destillata ist die fast nur als Vehikel oder als Zusatz zu beruhigenden, krampfstillenden und ähnlichen Mixturen benützte Aqua Amygdalarum amararum diluta der Ph. A. (mit einem Blausäuregehalte von 0,05 p. mille).

Das in der Familie der Amygdaleen und Pomaceen, wie es scheint, sehr verbreitete Amygdalin, Amygdalinum, — in reinem Zustande farblos oder weiss, geruchlos, von schwach bitterem Geschmacke, leicht in Wasser, schwer in Alkohol, gar nicht in Aether löslich, — ist auf *Wöhler's* und *Liebig's* Anempfehlung vorübergehend in einige Pharmacopöen aufgenommen worden. Die genannten Forscher empfahlen, gestützt auf die theoretische Voraussetzung, dass 17 Th. des Glycosids in einer wässerigen Lösung von Emulsin 1 Th. wasserfreier Blausäure geben, an Stelle der gebräuchlichen blausäurehaltigen Mittel, wie sie glaubten, als eine Zubereitung von constanterem Blausäuregehalt, eine Lösung von 1,0 Amygdalin in einer Emulsion aus circa 8,0 Süssmandeln mit circa 30,0 Wasser, zu 10—15 gtt., eine Verordnung, welche schon deshalb unzweckmässig erscheint, weil die Zerlegung des Glycosids erst nach mehreren Stunden sich vollendet und die Emulsion selbst begreiflicherweise ungleich leichter sich zersetzt als die officinellen Destillate (Aqua Amygd. am. und Aq. Laurocerasi).

Das in einigen europäischen Ländern officinelle Bittermandelöl, Oleum Amygdalarum amararum aethereum, welches sich bei cohibirter Destillation der Bittermandeln auf der Oberfläche des wässerigen Destillates als ölige Schicht abscheidet und eine farblose oder gelbliche Flüssigkeit von starkem specifischem Geruch und bitterem, etwas brennendem Geschmacke darstellt, ist wegen seines bedeutenden, aber sehr schwankenden Gehaltes (3—14%) an Blausäure als ein gefährliches Mittel von der therapeutischen Anwendung am besten ganz auszuschliessen. Zu Parfumeriezwecken soll nur blausäurefreies Bittermandelöl verwendet werden. Hierzu wird es häufig gefälscht oder substituirt durch das sehr giftige Nitrobenzol (Nitrobenzin), Nitrobenzinum (pag. 626), auch als Mirbanöl (Huile oder Essence de Mirbane) bekannt, welches, wenigstens in verdünntem Zustande, einen dem Bittermandelöl sehr ähnlichen Geruch besitzt und besonders als Seifenparfüm Verwendung findet.

266. Aqua Laurocerasi, Kirschlorbeerwasser. Ph. A. Das käufliche, durch Destillation der frischen, zerstossenen Blätter von Prunus Laurocerasus L., einem kleinen immergrünen, in Kleinasien einheimischen, in Südeuropa cultivirten Baume oder Strauche aus der Familie der Rosaceae-Pruneae, mit Wasser erhaltene Präparat.

Etwas trübe, von kräftigem Geruche und Geschmacke nach Bittermandelöl; darf nicht süss schmecken und mit Schwefelwasserstoffwasser nicht getrübt werden. 1000 Theile müssen einen Theil Blausäure enthalten.

Die frischen Kirschlorbeerblätter entwickeln beim Zerreiben Bittermandelgeruch, ihr Geschmack ist etwas herbe und gewürzhaft-bitter. Nach *Lehmann* (1874) enthalten sie kein Amygdalin, sondern ein diesem nahestehendes, als Laurocerasin bezeichnetes Glycosid, welches auch in der Rinde von Prunus Padus L. (der bekannten einheimischen Traubenkirsche) sich findet. Er erhielt dasselbe in einer Menge von 1,38% als eine amorphe, rein bitter schmeckende, geruchlose, leicht in Wasser, langsam in kaltem, leicht in heissem Alkohol, nicht in Aether lösliche Masse. Bei der Destillation der zerschnittenen oder zerstossenen frischen Blätter mit Wasser liefert es (gleich dem Amygdalin) durch Zersetzung Blausäure und Bittermandelöl.

Therapeutische Anwendung und Dosirung wie von Aqua Amygdalarum amararum.

267. Lactucarium, Lactucarium, Giftlattichsaft. Der eingetrocknete Milchsaft von Lactuca virosa L., einer 1—2jährigen einheimischen, in manchen Ländern cultivirten Composite.

Die Lactuca-Arten sind in allen Theilen reich an einem weissen Milchsaft, welcher bei der leichtesten Verwundung hervortritt und sich an der Luft zu einer braunen Masse verdickt, welche, von cultivirten Pflanzen gesammelt, eben das Lactucarium darstellt. Officinell ist nur das sogen. Deutsche Lactucarium, Lactucarium Germanicum, welches vorzüglich in der Gegend um Zell a. d. Mosel aus dem dort in Gärten angebauten Giftlattich gewonnen wird.

Das Lactucarium kommt in formlosen, höchstens wallnussgrossen, an der Oberfläche höckerigen und rauhen Stücken oder in grösseren compacten, an der Oberfläche fast glatten Kugelsegmenten vor, welche

aussen matt, braungelb oder braun, mit dem Messer wie Wachs zu schneiden, auf der Schnittfläche weisslich oder aschgrau und wachsglänzend sind, ein braungelbes Pulver geben, einen eigenartigen narcotischen Geruch, einen sehr bitteren Geschmack besitzen und beim Kauen den Zähnen etwas anhängen.

Es gibt mit Wasser erst unter Zusatz von Gummi eine Emulsion. In siedendem Wasser erweicht es; das klare Filtrat darf durch Jod nicht gefärbt (Stärkmehl) werden. Eingeäschert, darf es nicht mehr als 10 Procent Rückstand zurücklassen.

Andere Lactucariumsorten sind das in der Gegend von Edinburg ebenfalls aus Lactuca virosa gewonnene Englische L., Lactucarium Anglicum, und das Französische L., Lactucarium Gallicum, welches hauptsächlich in der Auvergne aus dort cultivirter Lactuca altissima Schreb. (wahrscheinlich einer hochstengeligen Abart unserer Lactuca Scariola L.) erhalten wird. Beide, sowie das sog. Lactucarium Austriacum, welches allerdings häufig verfälscht vorkommt, sind wohl nicht wesentlich vom deutschen L. verschieden. Etwas ganz Anderes dagegen ist das Thridace (Thridax, Thridacium), ein in Frankreich aus dem ausgepressten Safte von Lactuca sativa L. Var. capitata durch Eindampfen erhaltenes braunschwarzes Extract, welches gleichfalls unter dem Titel Lactucarium Gallicum verkauft wird.

Das Lactucarium enthält variable Mengen (im Maximo 0,3% nach *Kromayer)* von Lactucin, einem krystallisirbaren Bitterstoff, neben noch geringeren Mengen des amorphen Lactucopikrin und der gleichfalls bitter schmeckenden Lactucasäure und an 45—50% von Lactucon (Lactucerin), einem indifferenten krystallisirbaren geruch- und geschmacklosen Körper (s. a. pag. 501); überdies Harz, Gummi, Eiweissstoffe und Aschenbestandtheile.

Die Samen, der ausgepresste Saft und der Milchsaft des Giftlattichs fanden schon im Alterthum medicinische Anwendung. *Dioscorides* vergleicht die Heilkräfte desselben mit jenen der Mohnpflanze. *Coxe* (1797) in Philadelphia und später (1816) *Duncan* in Europa haben den Giftlattichsaft der Vergessenheit entrissen und von Neuem in die Materia medica, und zwar hauptsächlich als Ersatzmittel des Opiums, eingeführt.

Fronmüller's klinischen Studien (1869) zufolge ist von allen Präparaten das Lactucarium Germanicum und Anglicum als Hypnoticum am wirksamsten; fast in der Hälfte der Fälle trat nach Dosen von 0,03—2,0 vollständiger Erfolg ein; Lact. Gallicum (offenbar das Thridace) steht weit in der Wirkung zurück. Das Lactucin repräsentirt nicht die volle hypnotische Wirkung des Lactucariums; mit Dosen von 0,06 bis 0,3 des reinen krystallisirten Präparats erzielte er nur in etwas mehr als dem vierten Theile der Fälle vollständigen Erfolg. Als Nebenerscheinungen wurden bei diesen Versuchen manchmal schwere Träume, Ohrensausen, häufig Schweiss, Pupillenerweiterung und am nächsten Tage zuweilen Eingenommenheit des Kopfes, Kopfschmerz, Schwindel beobachtet.

Einige ältere Beobachter geben an, dass Lactucarium die Frequenz und Stärke des Pulses, sowie die Körpertemperatur herabsetze. *v. Schroff* sah nach 0,2 Lactuc. Austriacum geringe Herabsetzung der Pulsfrequenz, leichte Eingenommenheit des Kopfes, Neigung zum Schlaf, Verminderung der Temperatur an den Händen und hinterher heitere Gemüthsstimmung eintreten. In allmälig steigenden Dosen bis 1,0 bewirkte es bei 2 Versuchspersonen keine anderen Erscheinungen wie nach 0,2.

Das früher officinelle (aus dem Safte der frischen blühenden Pflanze dargestellte) Extractum Lactucae virosae bewirkte nach *Skworzoff* (1876) bei Thieren, subcutan oder in die Vene injicirt, Herabsetzung der willkürlichen und der Reflexbewegungen, anfänglich beschleunigte, später verminderte Herzthätigkeit und Athmung, Sinken des Blutdruckes und der Temperatur und Tod durch Herzlähmung. Ueber einen Vergiftungsfall mit den Blättern des Giftlattichs, welche von mehreren Personen als Salat genossen wurden, berichtet *Boë* (1876). Die 36 Stunden andauernden Intoxicationserscheinungen bestanden in Erbrechen, Kolikschmerzen, Pupillendilatation, Sehstörungen, Kopfschmerzen, zum Theil in Delirien.

Das Lactucarium findet gegenwärtig selten mehr Anwendung statt Opium (besonders wo dieses contraindicirt ist) als Sedativum, zumal bei Reizungszuständen der Luftwege und als Hypnoticum. Intern zu 0,03—0,3 pr. dos.; 0,3! pr. dos. 1,0! pr. die Ph. Germ. et Austr. (nach *Fronmüller* jedoch als Hypnoticum, wenn es ausgiebig wirken soll, zu 0,6—2,0) in Pulv., Pillen, Emuls.

268. Brompräparate. Brom steht in seinen chemischen Beziehungen dem Chlor sehr nahe. Wie dieses wirkt es vermöge seiner bedeutenden Affinität zum Wasserstoff auf die meisten organischen Substanzen, indem es ihnen denselben unter Bildung von Bromwasserstoffsäure und Freiwerden von Sauerstoff im statu nascenti entzieht, im hohen Grade verändernd (oxydirend) und damit auch auf das Leben und die Fortpflanzungsfähigkeit der Mikroorganismen vernichtend ein. Brom ist daher ein ebenso wirksames Antisepticum als Chlor, das aber diesem in seinem desinfectorischen Werthe insofern nachsteht (vergl. auch pag. 113), dass es sich in den zur Desinfection dienenden Räumen nicht wie dieses gleichmässig vertheilt, noch auch so leicht in Spalten und feinere Ritze eindringt, überdies seine Verwendung eine kostspieligere ist.

In Hinsicht auf sein Verhalten zu den nervösen Centralorganen zeichnet sich Brom durch eine eminent sedative Wirksamkeit aus, die sich besonders nach Einverleibung solcher Verbindungen äussert, welche, wie die alkalischen Bromide, in relativ grossen Dosen dem Organismus einverleibt werden können und eine continuirliche, wenn auch geringe Abspaltung des Halogens gestatten, während Chlor nur im freien oder lose gebundenen Zustande, besonders in der Verbindung mit einigen organischen Radicalen (Chloroform, Chloral etc.), jene unter Erscheinungen deutlicher Narcose sich geltend machende lähmende Wirkung auf die Hirnzellen *(Binz* 1880) auszuüben vermag.

1. Bromum Ph. Germ., Brom. Dunkel rothbraune, flüchtige, ätzend scharf schmeckende Flüssigkeit von 2,9—3,0 spec. Gew., welche schon bei gewöhnlicher Temperatur tief gelbrothe, schwere, penetrant riechende und wie Chlor bleichend wirkende Dämpfe verbreitet, in 40 Th. Wasser, leichter in Alkohol, Aether, Chloroform und Schwefelkohlenstoff mit tief rothgelber Farbe sich löst.

Die wässerige Lösung, Aqua Bromi, Bromwasser, schmeckt herbe und nimmt beim Stehen wie Aqua Chlori unter Entfärbung und Bildung von Bromwasserstoffsäure eine saure Reaction an. Zusatz von Bromalkalien erhöht beträchtlich die Löslichkeit des Broms in Wasser. In alkalische Laugen (Kali- oder Natronlauge, Ammoniakflüssigkeit, Kalkmilch etc.) gebracht, verbindet sich das Brom (analog dem Jod) mit den betreffenden Basen, welche es vollkommen sättigt, energisch zu Bromiden (Bromkalium, Bromnatrium etc.) neben Bildung von Bromat (pag. 405). Auch auf eiweissartige Substanzen wirkt es dem Jod ähnlich ein. Wie dieses coagulirt es in einer gewissen Menge Eiweisslösungen, wobei die gelbe Farbe des Broms verschwindet *(Glover* 1842). Es zerstört die rothen Blutkörperchen und färbt im Uebermasse das Blut olivengrün, zuletzt grau.

Wie Jod bildet auch Brom in minimalen Mengen einen Bestandtheil des Meerwassers. In etwas grösseren Quantitäten wird es in manchen Kochsalzwässern (pag. 360) angetroffen, aus deren nicht mehr krystallisirbaren Mutterlauge es durch einen ähnlichen chemischen Vorgang wie Jod (pag. 397) gewonnen werden kann. Das meiste in den Handel kommende Brom wird jedoch aus der bis 0,5% Brommagnesium führenden Mutterlauge erhalten, welche als Rückstand bei fabriksmässiger Gewinnung von Kaliumsalzen, namentlich aus Stassfurter Abraumsalzen, verbleibt.

Auf die Haut gebracht, färbt Brom die Epidermis gelb bis braun, entzündet, zum Derma dringend, die Hautdecken und wirkt auf die-

selben in grösserer Menge ätzend, auf Haare zerstörend ein. Die geätzten Hautstellen heilen verhältnissmässig schwer *(Sehrwald)*. Diphtheritische Belege, sowie Croupmembranen werden unter dem Einflusse des Broms in wässeriger Lösung allmälig gelockert, schliesslich zu einer sulzähnlichen Masse erweicht und deren Expectoration dadurch erleichtert *(Ozanam* 1868, *Schütz* 1871, *Hiller* 1883 u. A.). Verdünnt, auf Schleimhäute oder wunde Stellen applicirt, verhält sich Brom dem Jod bei gleichen Stärkegraden ähnlich; es wirkt entzündungserregend, concentrirt auf die Gewebe nach Art der Mineralsäuren zerstörend. In grösserer Menge verschluckt, führt es unter der Mineralsäurevergiftung ähnlichen Erscheinungen den Tod in kurzer Zeit herbei.

In einem Falle von Selbstvergiftung eines Geisteskranken mit 90,0 reinen Broms erschienen die davon benetzten Hautstellen braun, trocken und hart, die Lippen und Zunge schwarz gefärbt, mit Borken an denselben. Bei der Section: Verfärbung der Speiseröhre, brandige Zerstörungen, insbesonders der hinteren Magenwand; der orangefarbige Magen- und Darminhalt charakteristisch und stark nach Brom riechend, Blut von brauner Farbe, feste Gerinnsel auch in den vom Gifte nicht berührten Gefässen bildend (*Schmalfuss*, 1889). Aehnliche Veränderung bot auch der von *Snell* (1881) geschilderte Vergiftungsfall, in welchem der Tod nach dem Verschlucken von 30,0 Brom in $7^1/_2$ Stunden eintrat.

Nach Versuchen an Thieren bewirken grosse Bromdosen, in den Magen gebracht, hochgradige Hinfälligkeit, Krämpfe, Abnahme der Sensibilität, endlich complete Anästhesie, Bewusstlosigkeit und Sinken der Herzthätigkeit bis zum völligen Erlöschen derselben. Reines Brom, Säugern in die Venen gebracht, hat plötzlichen Tod derselben unter Convulsionen zur Folge. Nach Injection kleiner Dosen stark verdünnter wässeriger Lösungen kommt es zu entzündlicher Reizung der Schleimhaut der Nase und Luftwege, zu Erbrechen, Diarrhoeen und Convulsionen bei anfänglich beschleunigter, später verlangsamter Respiration und Herzthätigkeit.

Die antidotarische Behandlung der Bromvergiftung gleicht im Wesentlichen jener des Chlors (pag. 108 und 109). Empfohlen wird für diesen Zweck auch die Carbolsäure, welche mit Brom zu unschädlichem Tribromphenol (pag. 797) sich verbindet, sowohl für die interne Anwendung, in Wasser gelöst, als auch zur Inhalation bei Vergiftung mit Bromdämpfen.

Nach ziemlich übereinstimmenden, grösstentheils älteren Versuchen an Menschen und Thieren (*Heimerdinger* 1837, *Glover* 1842, *Barthez* 1850, *Sehrwald* 1889 u. A.) rufen Bromdämpfe, mit Luft verdünnt eingeathmet, mehr oder minder heftige Reizungserscheinungen der Nasen-, Rachen- und Respirationsschleimhaut, Hustenreiz, Kopfschmerz, Schwindel, hochgradige, bis zum Erstickungsgefühl sich steigernde Beklemmung und Hirnerscheinungen (Kopfschmerz, Schwindel, Benommenheit etc.) hervor. Arbeiter in Bromfabriken leiden jedoch an keiner specifischen Affection unter dem Einflusse der sich dort verbreitenden Dämpfe, welche denen des Jod ähnlich, doch im Ganzen weniger nachtheilig wirken *(L. Hirt)*.

Ein letaler Vergiftungsfall durch Inhalation von Bromdämpfen kam bei einem noch nicht 2jähr. Knaben in Folge Zerbrechens einer mit Brom gefüllten Flasche vor. Der Tod trat am 6. Tage unter Krämpfen und dyspnoischen Erscheinungen ein, denen gastrische und Schlingbeschwerden vorausgingen. Bei der Section: Bronchitis, kleine Ecchymosen auf der Magenschleimhaut und vereinzelte Brandschorfe an der Cardia *(Kornfeld*, 1883).

Eingeathmet, rufen Bromdämpfe Reizungserscheinungen von gleicher Stärke wie Chlor bei demselben Verdünnungsgrade hervor. Differenzen in der Wirkung dieser beiden bestehen hauptsächlich in der stärkeren Affection von Haut und Haaren durch Brom. Nach Inhalation von Bromdämpfen gehen Thiere in kürzester Zeit zu Grunde unter Erscheinungen von Conjunctivitis, Trübung der Cornea, vermehrter Absonderung der Nasenschleimhaut, Salivation, starkem Hustenreiz und Dyspnoe, letztere als Folge von Bronchitis, Bronchopneumonie oder intensiver croupöser Affection der Trachea. Benommenheit des Sensoriums und Somnolenz stellen sich bei Kaninchen und Meerschweinchen intensiver als bei Katzen ein (*K. B. Lehmann*, 1888).

In Dosen von ca. 0,01, in Wasser genommen, bewirkt Brom beim erwachsenen Menschen Kratzen im Halse, Speichelfluss, in grösseren Gaben (ca. 0,05) Brechreiz und flüssige Darmentleerungen (*Höring* 1828). Nach längerem Fortgebrauch kleiner Gaben stellen sich Ekel, Aufstossen, Uebelkeit, Kollern, Durchfall, Kolikschmerzen und die dem Brom eigenthümlichen Wirkungen auf das Gehirn und Rückenmark ein, namentlich Benommenheit und Schlummersucht bei verminderter Sensibilität und Reflexerregbarkeit. Das dem Körper zugeführte Brom wird, gleich dem Jod an Alkali gebunden, mit dem Harn ausgeschieden.

Therapeutisch wird Brom nur extern, als Tinctura Bromi in Weingeist (1 : 10), viel häufiger als Aqua Bromi in Wasser allein oder mit Hilfe von Bromkalium (1—5 Th.) gelöst, vorzüglich als Antisepticum in Anwendung gezogen, und zwar zu Pinselungen bei Rachendiphtheritis (Bromi, Kalii bromati ana 0,25—1,0 : 100,0 Aq. dest.; $^1/_2$-, später 2—3stündl., *Hiller*) und Wunderysipel, zu Verbänden bei Nosocomialgangrän (5—20% Lös., *Bligth, Goldsmith*), Wunddiphtheritis (0,5—2,0% Lös.) und krebsigen Verjauchungen (20 Tropf. : 500,0 Aq. dest.), zu Einspritzungen (0,1—0,2% Lös.) bei Endometritis diphtheritica (*Gottwald*), septischen, sowie diphtheritischen Ulcerationen der Scheide und zu Inhalationen (0,2—0,4% Lös.) bei Croup und Diphtheritis, zerstäubt oder in der Weise, dass die aus einer vor dem Munde gehaltenen Düte oder aus einem konisch geformten Glasgefässe, an dessen verschmälertem Ende sich ein mit der Bromlösung getränktes Schwämmchen befindet, frei werdenden Dämpfe $^1/_2$—2stündl. durch 5—10 Min. eingeathmet werden (*Schütz, Hiller, Rapp j.* u. A.); selten noch, um inficirte Räume, Betten, Kleidungsstücke und andere Objecte zu desinficiren.

Zu diesem Zwecke dienen nach *A. Frank* (1882) kleine, 20,0 schwere, mit 75% Brom imprägnirte Platten oder Stangen aus Kieselguhr, Bromum solidefactum, von denen je ein Stück zur Desinfection eines Raumes von 4 Cbm. und Unschädlichmachung des darin befindlichen sporenhältigen Materiales ausreichen soll (vergl. pag. 113). Wesentlich für den Erfolg ist, wie bei Anwendung von Chlor, ein genügender Feuchtigkeitsgrad der Luft. Die Räume sollen geschlossen sein und eine Temperatur von 18—20° hat in denselben zu herrschen. Die Bromkieselguhrstücke müssen erhöht aufgestellt werden, weil die aus ihnen schnell entweichenden schweren Dämpfe nach abwärts sich senken. Nach 4—6 Stunden ist das Brom entwichen und die Stangen sind heller geworden. Die Bromdämpfe greifen die Respirationsorgane nicht so sehr als Chlor an (*Wernich*, 1882).

II. Alkalische Bromide. Behufs Entfaltung der Allgemeinwirkungen des Broms zu Heilzwecken werden in der Regel nur die im Wasser leicht löslichen, neutral reagirenden Alkaliverbindungen desselben in Anwendung gezogen, von denen nach Ph. A. et Germ. ausser Bromkalium noch Bromnatrium und Bromammonium officinell sind.

a) Kalium bromatum, Kali hydrobromicum, Bromuretum kalicum, Bromkalium, Kaliumbromid (K Br). Würfelförmige, farb- und geruchlose, luftbeständige und neutral reagirende Krystalle von stechend-salzigem Geschmack, in Weingeist wenig (200 Th.), in Wasser (2 Th.) leicht löslich, aus 67,2% Brom und 32,8% Kalium zusammengesetzt.

b) Natrium bromatum, Bromnatrium, Natriumbromid (Na Br), ein weisses, krystallinisches, an trockener Luft beständiges

Pulver, das sich in Wasser (1,8 Th.) und Alkohol (5 Th.) löst, wasserfrei über 78%, sonst (Na Br + 2 H_2 O) nur 57,6% Brom besitzt.

c) Ammonium bromatum, Bromammonium, Ammoniumbromid (NH_4 Br), ein weisses, krystallinisches Pulver von scharf salzigem Geschmack, das im Wasser leicht, weniger in Alkohol löslich ist, in der Hitze sich leicht verflüchtigt und 81,6% Brom besitzt. An der Luft verändert sich das neutrale oder schwach sauer reagirende Salz unter Verlust von NH_3 und Bildung von H Br, wodurch es sauer reagirend und in Folge Freiwerdens von Brom gelblich wird.

Man erhält die hier geschilderten Bromalkalien, gleich den Jodalkalien (pag. 405), durch Sättigen der betreffenden Aetzlaugen mit Brom, wobei sich die bezüglichen Bromide neben Bromaten bilden, welche letztere durch Einwirkung von Wärme zu Bromiden reducirt werden. Für den arzneilichen Gebrauch müssen die hier angeführten Bromide, schon mit Rücksicht auf ihre in verhältnissmässig grossen Gaben und oft viele Monate hindurch ununterbrochen fortgesetzte interne Anwendung, möglichst rein, namentlich frei von Jod und von Bromsäure sein, daher eine Probe der auf einem Porzellanteller zerriebenen Salze, nach dem Hinzutreten eines Tropfens verdünnter Schwefelsäure, sich nicht sofort gelb (bei Vorhandensein von Bromsäure) färben darf. Die Anwesenheit der Bromsäure übt eine den Fortgebrauch der Salze erschwerende Reizwirkung auf die Magenschleimhaut aus, da sich unter der zersetzenden Einwirkung der Magensäure auf Bromate, bei Gegenwart von Bromiden, freies Brom in relativ grosser Menge bildet (vergl. pag. 406). Auch die mit einigen Tropfen Eisenchloridlösung versetzte und mit Chloroform geschüttelte wässerige Lösung dieser Salze darf jenes nicht violett färben (Anwesenheit von Jod).

Von den alkalischen Bromiden war besonders Bromkalium Gegenstand eingehender physiologischer und therapeutischer Prüfungen. Selbstversuche *(Labord,* 1869), wie auch Beobachtungen an Gesunden *(Puche* 1850, *Huette* 1851, *Saison* 1869, *Krosz* 1876 u. A.) und Kranken, namentlich an Epileptikern *(Voisin* 1866, *Pletzer* 1868, *Klöpfel* 1880 u. A.), haben in Hinsicht der Wirkungsweise dieses Salzes im Wesentlichen nachstehende Resultate ergeben.

Kleine Bromkaliumdosen (1,0—2,0) rufen bei sonst Gesunden, ausser salzigem Geschmack, vermehrter Speichelabsonderung und leichtem Wärmegefühl im Magen, keine auffälligeren Erscheinungen hervor. Appetit und Verdauung bleiben selbst nach grösseren, längere Zeit verabreichten Gaben ungestört, wenn solche mit Wasser reichlich verdünnt und nicht bei leerem Magen genossen werden, während sonst leicht Druck und Brennen im Epigastrium, häufiges Aufstossen, selbst Brechreiz und Durchfall sich einstellen können. Gaben von 3,0—5,0 bewirken leicht Ructus und nach einiger Zeit Gefühl von Ermüdung und Abspannung, bei nervöser Ueberreiztheit nach geistiger Ueberbürdung aber oft angenehme Ruhe *(Rossbach, Nothnagel).* Der Raumsinn der Haut findet sich schon nach Dosen von 4,0 herabgesetzt *(Rumpf* 1883).

Mittelgaben von 5,0—10,0 verursachen ein Gefühl von Druck und Schwere im Kopfe, von Abspannung und Muskelermüdung, sodann Benommenheit des Sensoriums, Abgestumpftsein gegen äussere Reize und eine zum Schlafe einladende Ruhe, aber keine eigentliche Schlafsucht *(Krosz).* Schon nach 5,0 zeigt sich die reflectorische Erregbarkeit der Zungenwurzel, des Gaumensegels, des Rachens und Kehldeckels abgeschwächt, und nach 10,0 in der Mehrzahl der Fälle so vollkommen aufgehoben, dass durch Kitzeln der reizbarsten Theile dieser Organe, namentlich des Hintertheiles des Gaumensegels, Würg- und Hustenbewegungen nicht mehr ausgelöst werden. Auf der Höhe der

Wirkung findet sich die Temperatur um 0.2—0,3°, die Pulsfrequenz um 15—20 Schläge herabgesetzt *(Krosz)*; dabei Neigung zum Durchfall oder Abführen.

Grosse Dosen von Bromkalium (10,0—15,0—20,0!) rufen reichliche Speichelabsonderung, Ekel, dumpfen Kopfschmerz, häufig Durchfall und eine bedeutende Depression der cerebralen Thätigkeiten hervor, die sich in Abgestumpftsein gegen äussere Eindrücke, Gefühl von Abspannung und Hinfälligkeit, wankenden Gang und unwiderstehliche Neigung zum Schlafe ausspricht; das Sprechen ist erschwert und schleppend, Gedächtniss und Denkvermögen herabgesetzt, der Geschlechtstrieb stark vermindert oder aufgehoben. Schon nach etwa einer Stunde ist gänzliche Reactionslosigkeit des Gaumens, des Kehldeckels und Rachens in einem Grade vorhanden, welcher die Vornahme laryngoskopischer Untersuchungen, sowie operativer Eingriffe in jenen Organen wesentlich erleichtert, der oft unregelmässige Puls nach 2—3 Stunden um 20—30 Schläge in der Minute, die Temperatur um 0,4—0,6° herabgesetzt *(Krosz)*.

Nach so hohen Dosen macht sich zugleich auch in anderen Schleimhautgebieten (Harnröhre und Vagina, *Riemslagh)* eine deutliche Sensibilitätsabnahme bemerkbar, desgleichen am Auge (an der Conjunctiva, mitunter auch an der Cornea, *Puche)* und den Hautdecken, welche gegen Kitzel, Stechen und Brennen weniger empfindlich oder ganz unempfindlich *(Huette)* werden; dabei zuweilen, in Folge von Abnahme des Muskelgefühles und der Sensibilität in den Sohlen, ein der Ataxie ähnlicher Zustand *(Labord)*, aber keine oder nur wenig erhebliche Verminderung der Licht- und Gehörsempfindung; *Krosz* fand die Sehschärfe unverändert, die Retinalgefässe, ophthalmoskopisch untersucht, im Gegensatze zu anderen Angaben (pag. 792) nicht abnorm erweitert, die Venen eher etwas verengt.

Die Harnabsonderung bietet während des Bromkaliumgebrauches nichts charakteristisches. Erst nach grossen Dosen machen sich nicht selten Harndrang mit reichlichem Urinabgange, mitunter auch schmerzhafte Empfindungen in der Nierengegend bemerkbar. Untersuchungen der Harn- und Darmentleerungen auf ihren Phosphorgehalt haben ergeben, dass unter dem Einflusse des Bromkaliums eine Abnahme des ersteren bei gering erhöhter Schwefelsäureausscheidung stattfinde, was auf eine Herabminderung des Stoffumsatzes in der Substanz der Nervenorgane und Sinken ihrer Thätigkeiten schliessen lässt (*B. Schulze,* 1883).

Die Menstrualsecretion soll bei Anwendung der Bromalkalien vermindert werden (*Martin-Damourette* und *Pelvet*), nach anderen Angaben (*Laufenauer* 1876, *Rosenthal* 1878) sollen spärliche Menses reichlicher und länger fliessen. Die Erregbarkeit der weiblichen Sexualorgane wird herabgesetzt und reflectorisch bedingte dysmenorrhoische Beschwerden schwinden oft unter dem Einflusse der Bromide, während die Milchsecretion durch sie eine mässige Abnahme erleidet.

Der Abfall der nach grösseren Dosen auftretenden Bromsymptome beginnt nach 3—4 Stunden allmälig und ist nach 15—18 Stunden grösstentheils beendet. Genuss von Nahrung und Excitantien (Bier, Kaffee), sowie kühle Bäder beseitigen in kurzer Zeit die Wirkung des

Bromkaliums auf den Puls und die Körpertemperatur, aber nicht sobald das Gefühl der Ermüdung und bleibt ein gewisser Grad von Benommenheit gewöhnlich noch länger bestehen. Nach mehreren (5—7) Tagen kann es, schon nach dem Genusse einer einzelnen grösseren Gabe, zur Entstehung des Bromexanthems in Gestalt gewöhnlicher Acnepusteln oder harter, später abscedirender Knötchen kommen *(Krosz)*. Sein Auftreten scheint, wie die Bildung des Jodexanthems (pag. 409), mit der Ausscheidung des Broms durch die Hautdrüsen und den dadurch bedingten Reiz auf dieselben im Zusammenhange zu stehen *(Voisin*, 1873).

Der Bromausschlag ist eine der häufigsten Erscheinungen systematischer Bromcuren und stellt sich oft schon nach mässigen, einige Zeit fortgesetzten Dosen sowohl der Bromalkalien, als auch anderer Brompräparate ein, bei manchen Personen ungewöhnlich früh, im Durchschnitte bei 60—75% der Behandelten *(Voisin, Clarke* und *Amory)*. Das vom Jodausschlag durch grössere Ausdehnung und Persistenz unterschiedene Exanthem erscheint am häufigsten und zunächst als acneähnlicher Ausschlag im Gesichte, im Nacken, auf der Brust, den Schultern und am behaarten Theile der Ober- und Unterschenkel. In Hinsicht auf Farbe, Entwicklung und Rückbildung verhält sich der Ausschlag jenem der Acne vulgaris gleich. Bei längerem Gebrauche, zumal grösserer Dosen, kommt es wohl auch zur Entstehung thalergrosser, rundlicher, kirschrother, oder von infiltrirtem Eiter gelblicher Plaques (Erythema nodosum et diffusum), zur Degeneration der Drüsen und Follikel und in Folge dichten Aneinanderliegens der abscedirenden Pusteln zur Bildung schmerzhafter, späterhin atonischer und übelriechender Geschwüre. Nach dem Aussetzen der Brommedication heilen Acne, wie auch jene Veränderungen, letztere mit Hinterlassung von Narben und brauner Pigmentirung der Haut. Bei noch kurzem Bestehen verliert sich das Bromexanthem sehr bald, mitunter auch, ohne dass die Cur unterbrochen wird. Die Disposition ist bei beiden Geschlechtern dieselbe. Manche Personen bleiben selbst bei länger fortdauernden Bromcuren vom Exanthem verschont. Bestehende Comedonenbildung, sowie stärkere Talgabsonderung, sollen die Entstehung der Acne begünstigen *(Vijel*, 1874).

Länger fortgesetzte interne Anwendung, insbesondere grösserer Bromkaliumdosen, wie sie zur Bekämpfung schwerer Nervenleiden, namentlich der Epilepsie, erfordert werden, führt schliesslich zu einem eigenthümlichen Symptomencomplexe, welchen *Séguin* zuerst als selbstständige Erkrankungsform unter dem Namen Bromismus aufgestellt hatte. Derselbe setzt sich aus drei Gruppen zusammen, nämlich aus Erscheinungen cerebraler Depression, aus Symptomen gestörter Verdauung und Ernährung (Cachexia bromica, *Voisin*), dann aus solchen, welche die Bildung des Exanthems bietet. Von der In- und Extensität und dem Vorherrschen einer oder der anderen dieser Symptomengruppen hängt das wechselnde Krankheitsbild des Bromismus ab. Je nach seinem Verlaufe unterscheidet man einen acuten und chronischen Bromismus. Tödtlicher Ausgang ist verhältnissmässig selten und erfolgt in der Regel durch Herzparalyse *(Stone*, 1869). Bei hohem Grade von Cachexia bromica kann das letale Ende auch durch choleriforme Enterocoleitis und andere intercurrirende Leiden unter typhösen oder pneumonischen Erscheinungen eintreten *(Voisin*, 1869).

Acuter Bromismus wird nach hohen Bromkaliumdosen, ausnahmsweise nach kleineren Gaben und, wie acuter Jodismus, besonders bei schlecht genährten, an Erkrankungen der Niere oder der Circulationsorgane leidenden Personen beobachtet, indem durch jene Affectionen die Ausscheidung des an Alkali gebundenen Halogens mit dem Harne gehemmt wird. Reichlicher Speichelfluss, Kolik, Aufstossen, Durchfall, Angstgefühl, Abnahme der Sensibilität, Unsicherheit der Bewegungen und mehr oder minder hochgradige geistige Depression sind die den acuten Bromismus hauptsächlich kennzeichnenden Symptome. Tödtlichen Ausgang darnach beobachtete *Küssner* (1884) bei einem Patienten nach Verbrauch von 75,0 KBr am zweiten Tage. In einem anderen Falle,

wo 93,5 des Salzes innerhalb 28 Stunden genommen worden sind, kam es zu einem vier Tage anhaltenden Coma, Collaps und zweitägiger Anurie: hierauf starke Salivation, penetranter Foetor oris, stammelnde Sprache und geistige Schwäche (*Schweig*, 1876). Die Dosis toxica ist eine sehr variable, ausser den oben erwähnten Momenten scheinen noch Alter, Geschlecht und Idiosynkrasie von Einfluss zu sein.

Das Krankheitsbild chronischer Bromintoxication äussert sich, zumal in seinen höheren Graden, durch Apathie, Abnahme des Gedächtnisses und logischer Gedankenbildung, heisere Stimme, Zittern der Hände und Zunge bei intendirten Bewegungen, stockende Sprache, unsicheren, taumelnden Gang (Ivresse bromique, *Puche*), Stupor und Somnolenz; Sensibilität und Sinnesfunctionen sind abgeschwächt, die geschlechtliche Potenz verringert oder aufgehoben, die Reflexerregbarkeit mehr oder weniger stark herabgesetzt, die Herzaction schwach und verlangsamt, ausserdem schmutziger Belag der geschwollenen Zunge, fadenziehender Schleim und widerlicher Geruch aus dem Munde; nach jahrelanger Bromkaliumbehandlung auffallende Zahnsteinbildung, Röthe, Schwellung und Lockerung des Zahnfleisches, sowie der Zähne, endlich Ausfallen derselben (*Klöpfel*, 1880); dabei Appetitlosigkeit, Dyspepsie, cardialgische Beschwerden, nicht selten auch profuse, von Kolikschmerzen begleitete Darmentleerungen, fast immer auch catarrhalische Affection der Luftwege mit mehr oder minder bedeutender Athemnoth, theils durch Schleimansammlungen in denselben, theils in Folge herabgesetzter Energie der Reflexe (*Stille*, 1878); die Haut von fahlem, schmutzig gelbem Aussehen, besonders im Gesichte und Sitz ausgebreiteten Exanthems von der oben geschilderten Form; bei besonders hohem Grade des Leidens der Puls klein und unregelmässig, Athem beklommen, Mattigkeit und Ataxie, Hallucinationen, Delirien und Coma. Der Tod kann unter diesen Erscheinungen durch Herzlähmung, oder auch mit Steigerung des von Fieber begleiteten Bronchialcatarrhs erfolgen, wie in dem von *A. Eigner* geschilderten Falle bei einem 19jährigen epileptischen Mädchen nach einem Verbrauche von 2250,0 KBr.

Erscheinungen von Bromisation stellen sich bei Bromkaliumcuren zuweilen schon in der zweiten bis dritten Woche, im Allgemeinen um so früher ein, je grösser die täglich verabreichte Dosis ist. Die bis zum Ausbruche deutlicher Intoxication verbrauchten Mengen variiren sehr nach der individuellen Empfänglichkeit. In vielen Fällen ging das zur Cur verbrauchte Bromkaliumquantum über zwei Kilogramm hinaus, ohne schwere Zufälle herbeizuführen. Epileptische scheinen die Bromide besser als Andere zu vertragen (*H. Bennet*). Mit dem Aussetzen der Behandlung schwinden die Zufälle selbst hoher Grade des Bromismus in verhältnissmässig kurzer Zeit und ohne bleibenden Nachtheil. Bei älteren, schlecht genährten Individuen tritt der Bromismus viel früher ein. Kinder im Alter von 8—15 Jahren sollen grössere Bromkaliumdosen (12·0 pro die) kurze Zeit ohne Nachtheil vertragen (*Voisin*).

Die auf Versuche an Menschen und Thieren sich stützenden Anschauungen über das Verhalten des Bromkaliums im Organismus lauten einigermassen widersprechend. Während von einer Seite die Wirkungserscheinungen desselben fast ausschliesslich dem Kaliumcomponenten (*Eulenburg* und *Guttmann*, 1867, *Schouten* u. A.), von der anderen dem Bromcomponenten allein (*Pelvet*, *Martin-Damourette*, *Labord*) zugeschrieben wurden, sahen *Rabuteau*, *Steinauer*, *Krosz* und *R. Massalongo* (1883) beide Componenten in gleicher Weise als Träger der physiologischen wie therapeutischen Wirksamkeit dieses Salzes an. Zweifellos ist die Wirkung des Broms auf die psychische Sphäre, sowie dessen deprimirende Action auf das Rückenmark, die Sensibilität und Reflexerregbarkeit, während die Veränderungen, welche die Circulation, Respiration und Temperatur erleiden (pag. 789), dem Kalium angehören. Nach *Krosz*' Versuchen wirkt Bromkalium verlangsamend auf die Herzbewegung und auf die Respiration bis zum Stillstehen der Athembewegungen. Nach grossen Dosen sinkt mit der Temperatur und Pulsfrequenz stets auch der Blutdruck (*Schouten*, *Steinauer*). Kleinere Bromkaliumdosen (1,0—2,0) haben nur eine vorübergehende Abnahme der Energie der Herzthätigkeit neben ausgesprochener Motilitäts- und Sensibilitätsparese zur Folge. Wie aus den von *Martin-Damourette* und *Pelvet* mitgetheilten Versuchen hervorgeht, erlischt die Motilität früher als die Sensibilität und die Reizbarkeit der Nervenstämme vor jener der Muskeln, welche länger intact sich erhalten sollen als das Rückenmark selbst, das später als die Nervenstämme seine Reizbarkeit verliert. Die Herabsetzung der Reflexe ist nach

Lewitzky (1878) eine directe Wirkung des Bromkalium auf die reflectorischen Apparate im Rückenmark und von den *Setschenow*'schen Centren im Gehirne unabhängig.

Vergleichende arzneiliche Prüfungen haben ergeben, dass Bromnatrium, in grösseren Dosen fortgegeben, nicht in dem Masse unangenehme Neben- und Nachwirkungen wie Bromkalium hervorruft, insbesondere auf die Verdauung weniger nachtheilig und eher verstopfend, als Durchfall erregend wirkt. Im Uebrigen verhält es sich diesem nahezu gleich, und bei länger fortgesetzter interner Anwendung zeigen sich dieselben Erscheinungen specifischer Bromwirkung, wie auch gleich günstige Resultate bei Epileptikern und anderen Nervenkranken *(Lewitzky, Hollis, Starck* u. A.). Es ist somit bei Bromkaliumcuren wesentlich der Bromcomponent, dem die specifischen Wirkungserscheinungen und arzneilichen Leistungen zukommen und die auch beim Gebrauche anderer Brompräparate nicht fehlen. Wird bei Epileptischen die Bromkaliumcur unterbrochen und Chlorkalium statt des Bromsalzes in Anwendung gebracht, so schwindet die bereits erzielte Besserung und die Anfälle kehren mit früherer Heftigkeit zurück.

Bromammonium wirkt nachtheiliger auf die Verdauung als die fixen Bromalkalien, übertrifft aber dieselben, schon mit Rücksicht auf seinen hohen Bromgehalt (81,7%) und seine leichtere Zersetzlichkeit (unter Freiwerden von Bromwasserstoffsäure und Brom), in der sedativen Wirksamkeit. Bei Warmblütern verhält es sich qualitativ jenen Salzen gleich; auf toxische Dosen treten Muskelerschlaffung, Reflex- und Empfindungslähmung und der Tod (in Folge der Ammoniumwirkung) unter Krämpfen ein *(L. Brechendy* 1878).

Das Zustandekommen der nervösen Bromsymptome bei Anwendung der alkalischen Bromide hat man von einer Seite als Folgewirkung chemischer Beeinflussung der Hirnsubstanz *(Purser, Rabuteau* u. A.), von anderer Seite als das Resultat einer durch den Bromcomponenten veranlassten Aenderung der Blutfülle im Gehirne angesehen. *Sokolowski, Lewitzky* u. A. schliessen aus ihren Beobachtungen der Gefässe des Augenhintergrundes, der Pia mater trepanirter Thiere, des Kaninchenohres etc., nach denen Bromkalium auf die Hirngefässe verengend wirken soll, dass die cerebralen Symptome aus der verminderten Blutfülle des Gehirnes hervorgehen, während *Seib-Mehmed, Zaepfel* (1869), *Nicol* und *Mossop* (1872) zu ganz entgegengesetzten Beobachtungsresultaten und Schlüssen kamen. *Albertoni* (1881) gibt an, dass bei Hunden, die monatelang mit Bromkalium in Dosen von 1,0—4,0 gefüttert werden, die elektrische Erregbarkeit des grossen Gehirns auf der Höhe der Bromisation in dem Grade herabgesetzt werde, dass durch elektrische Reizung der Hirnrinde epileptoide Anfälle nicht mehr ausgelöst werden können. Mit dem Aussetzen des Mittels kehre die Erregbarkeit des Gehirns allmälig wieder auf ihr ursprüngliches Mass zurück, aber um so langsamer, je länger die Einfuhr des Brom gedauert hatte. *Aresu* und *Schiff* (1880) constatirten nach längerer Fütterung mit Bromiden regelmässig diffuse parenchymatöse Myelitis, besonders ausgesprochen am inneren Segmente der Seitenstränge des Rückenmarkes und dieses mehr als die Medulla oblongata ergriffen, welche wieder in auffälligerem Grade als das Gehirn afficirt erschien; die Muskeln in letal verlaufenden Versuchen fettig entartet und das Blut durch Abnahme der rothen und Zunahme der weissen Blutkörperchen, sowie Auftreten von Melaninkörnchen und Fetttröpfchen verändert. *U. Rossi* (1888) fand bei der Section eines nach 14tägiger Fütterung mit K Br verendeten Hundes die Gefässe im Gehirne und Rückenmarke, sowie deren Häute stark injicirt und Blutaustritt in denselben wie in den Nerven, deren Achsencylinder vorzugsweise verändert erschien.

Die Bromalkalien besitzen ein hohes Diffusionsvermögen und werden von allen Schleimhäuten, wie auch vom Unterhautzellgewebe, rasch resorbirt. Von der unverletzten Haut gelangen jedoch, bei Application der fixen Bromalkalien in Form von Bädern und Waschungen, selbst Spuren dieser Salze nicht zur Resorption. Gleich den Jodalkalien rufen

auch sie, in concentrirter Lösung in's subcutane Bindegewebe gebracht, schon in verhältnissmässig kleinen Gaben eine entzündliche Reaction hervor. Selbst nach Injection nicht zu stark verdünnter Bromkaliumlösungen in die Harnröhre stellen sich Schmerz und Erscheinungen entzündlicher Reizung ein.

Die Ausscheidung des Broms erfolgt bei interner Anwendung der Bromalkalien in eben so kurzer Zeit, wie jene des Jods, von Seite aller se- und excretorischen Organe, insbesondere durch den Harn, dann durch die Speichel- und Milchsecretion, in geringerer Menge auch von allen Schleimhäuten und selbst von der Haut. In den Fäces werden nur Spuren von Brom angetroffen. Man hat dasselbe in der Thränenflüssigkeit, im Nasen- und Pharynxschleim *(Bill)*, im Harne Neugeborener *(Porak)*, im Schweisse *(Bowditsch)*, wie auch im Inhalte der Acnepusteln *(Guttmann)* nachzuweisen vermocht.

Bei Einfuhr von 1,0 Bromkalium in den Magen lässt sich schon nach 5 Minuten Brom im Urin und Speichel auffinden *(Steinauer)*. Der grössere Theil des im Alkalisalze vorhandenen Broms wird schon in den ersten 12 Stunden abgeführt; nach 24—36 Stunden hat fast alles Brom den Körper verlassen. In grossen Dosen genommen, lässt es sich noch 17—20 Tage nach dem Aussetzen des Salzes im Harne nachweisen *(M. Rosenthal)*. *Namias* (1870) fand Brom im Blute, im Gehirne und Rückenmarke, in der Leber, in den Lungen und anderen Theilen des Körpers eines vor dem Tode mit Bromkalium längere Zeit behandelten Kranken. Die bromsauren Alkalisalze werden nach *Rabuteau* (1868) analog den jodsauren Salzen, doch schwieriger als diese, im Organismus zu Bromiden reducirt; nach grösseren Dosen geht ein Theil der Bromsäure unreducirt in den Harn über.

Ob und unter welchen Bedingungen Brom aus seinen alkalischen Verbindungen im Blut und in den Geweben in Freiheit gesetzt und zur Einwirkung gebracht werde, ist noch wenig aufgeklärt. Die Abspaltung des Broms vom Kalium oder Natrium erfolgt weit schwieriger als die des Jods vom Alkali. Durch Kohlensäure wird Bromkalium nicht wie Jodkalium bei Gegenwart activen Sauerstoffes zerlegt und Brom frei *(Binz*, 1873); auch die Magensäure wirkt auf Bromkalium nicht zersetzend ein und selbst eine erheblich stärkere Salzsäure, als sie im Magensafte vorhanden ist, scheidet nicht Bromwasserstoffsäure ab. Beim Zusammentreffen von Bromkalium mit Kochsalz im Organismus findet ein Austausch ihrer Basen statt; es tritt darnach Chlorkalium im Harne in vermehrter Menge auf, während das zugleich entstandene Bromnatrium nicht so rasch wie das Chlorkalium den Körper zu verlassen scheint *(Bill*, 1868).

Therapeutische Anwendung. Die Krankheitszustände, gegen welche sich die alkalischen Bromide besonders heilsam erweisen, sind: 1. Epilepsie. Um Heilresultate zu erzielen, müssen dieselben methodisch und in verhältnissmässig grossen Dosen, Bromkalium gleich im Beginne der Behandlung zu 5,0—6,0, allmälig (um 0,5 bis 1,0 jede 2. bis 4. Woche) bis auf 10,0—12.0 im Tage steigend (Kindern in entsprechend geringeren Gaben, jüngeren 0,2—0,5, 2—4mal tägl., älteren von 5—10 Jahren 3,0—6,0 im Tage), längere Zeit gereicht und selbst nach dem Erlöschen der Anfälle noch monatelang, wie auch zur Verhütung von Rückfällen in den nächsten Jahren noch von Zeit zu Zeit fortgegeben werden.

Die Heilerfolge der zuerst von *Locock* (1853) gegen Epilepsie empfohlenen Brommedication sind verhältnissmässig günstig. In mehr als einem Fünfttheil der Fälle (in einem Zeitraume von mehr als 10 Jahren) hat *Voisin* dauernde Heilung beobachtet und diese Behandlungsweise besonders wirksam bei idiopathischer Epilepsie, von geringerer Heilwirksamkeit aber bei milderen Formen derselben (petit mal), wie auch *Berger* bei Epilepsia mitior gefunden. In der Mehrzahl der Fälle ausgeprägter Epilepsie nehmen während der Behandlung die Anfälle sowohl an Stärke als Häufigkeit ab, und sistiren bei Vielen endlich vollends. Mit der Abnahme der Häufigkeit und Intensität der Insulte bessert sich zugleich der Ernährungs-, sowie der psychopathische Zustand der Kranken, welche unter dem Einflusse des Mittels ruhiger werden. Nur in wenigen Fällen bleibt

die Brommedication völlig wirkungslos. Bei jüngeren Personen und nicht zu lange bestehender Krankheit ist eher auf einen dauernden Erfolg zu rechnen. Nicht selten kehren die zum Schwinden gebrachten epileptischen Anfalle nach längerer Zeit, mitunter selbst nach Jahren, wieder.

2. Eclampsie der Gebärenden (in relativ grossen Dosen und kürzeren Intervallen); bei Eclampsie kleiner Kinder dann, wenn die Anfälle sich zu häufig wiederholen. 3. Tetanus, insbesondere Tetanus traumaticus und toxicus; in grossen Dosen und kürzeren Pausen, für sich, sowie mit Chloralhydrat (1,0—1,5 2stündl.) abwechselnd, oder beide zugleich. 4. Hysteroepilepsie *(Loccck)*, Convulsibilität und Chorea, hauptsächlich zur Bekämpfung der durch gesteigerte Reflexerregbarkeit bedingten nervösen Symptome. 5. Locale Krampfformen, wie Spasmus glottidis *(Roche, Stille)*, Dysphagia spastica, Afterzwang und spastische Contracturen, dann Nausea und Erbrechen nervöser Personen (2,0 Natr. bromat. in einem Glase Eiswasser langsam genommen, *Hudson* 1883), Hyperemesis gravidarum *(Friedreich* 1879, *J. Schramm* 1886, von Anderen in Abrede gestellt), und Keuchhusten, da es die Zahl und Intensität der Anfälle, nicht aber die Krankheitsdauer, herabsetzt *(Huebner*, 1881). 6. Gesteigerte Nervosität nach psychischen Affecten, geistiger Ueberanstrengung, sowie im Gefolge schmerzhafter Zustände. 7. Psychopathien, namentlich Delirium tremens, chronische und acute Tobsucht, Puerperalmanie u. a.; von Wichtigkeit bei Prodromen beginnender Geistesstörung, bei Präcordialangst, grosser Niedergeschlagenheit und daraus entspringenden Wahnvorstellungen, bei Neigung zum Selbstmord u. dergl., wie auch als Beruhigungsmittel gegen die bei Geistesgestörten periodisch auftretenden Aufregungszustände. 8. Migräne und Cephalalgien verschiedenen Ursprunges, sowie Schlaflosigkeit in Folge von psychischer Aufregung, von Schreck, übermässiger geistiger Thätigkeit, bei Geisteskranken und bei Kindern während der Dentition, dann bei Cardiopalmus und Präcordialangst in der Pubertät, Alpdrücken, nächtlichem Aufschreien der Kinder und auch mit grosser Unruhe gepaarten fieberhaften Erkrankungen (Bromkalium, *Senator*, 1873). 9. Abdominalneurosen, sexuelle Motilitäts-Neurosen des Geschlechtsapparates *(J. Neumann)*, zumal in den klimacterischen Jahren *(Hudson*, 1883), Orchidynie, Hysteralgie und Vaginismus *(Raciborski)*, auch gegen Dysmenorrhoe und andere zur Zeit der Menstruation auftretende nervöse Beschwerden; als Antiaphrodisiacum von zweifelhaftem Nutzen.

Dosis und Form bei interner Anwendung: *a)* Kalium bromatum, Erwachsenen zu 0,3—3,0 p. d. m. t., bis 5,0! p. d. und 15,0! p. die, Säuglingen 0,2 in Milch, Kindern von 1—2 Jahren 0.2—0,4, 2-, höchstens 3mal im Tage, älteren zu 1,0—3,0 innerhalb 24 Stunden, in Lösung oder Pulvern, letztere vor ihrer Verabreichung in Wasser gelöst; unzweckmässig in Pillenform. Bei kleinen Kindern sah *J. Simon* (1884) nach grösseren Dosen öfter Diarrhoe, bei älteren zuweilen Epistaxis eintreten, bei Herzkranken neben Verlangsamung des Pulses Zunahme des Oedems.

b) Natrium bromatum; in gleichen Gaben und Formen wie Bromkalium. Man wendet das milder schmeckende Bromnatrium gegen die oben angeführten Leiden gegenwärtig häufig schon von Anfang her an, oder verbindet es mit Bromkalium, um der depressorischen Wirkung

dieses Salzes auf das Herz, zumal bei Verabreichung grösserer Dosen, zu begegnen.

c) Ammonium bromatum. Dasselbe wird mit Rücksicht auf seinen bedeutend höheren Gehalt an Brom und dessen leichtere Abspaltung (pag. 788) in wenig mehr als halb so grossen Dosen, wie die vorigen, bis zu 8,0! p. die, für sich allein oder in Verbindung mit letzteren (im Verh. von 1 : 1—2) und auch in denselben Formen verordnet. In diesen Gaben kann es Monate lang gereicht werden, ohne schädliche Folgen nach sich zu ziehen. *Charcot*, *Brown-Séquard* u. A. haben das Salz vornehmlich für solche Fälle empfohlen, in denen Bromkalium oder Bromnatrium therapeutisch sich ungenügend erwiesen hat; ganz besonders soll ihm ein Vorzug bei psychischer Aufregung und Convulsibilität *(Klöpfel)*, bei Angina pectoris *(Bertherand)*, Keuchhusten (0,1—0,3 p. d., *Gibb*, *Wiederhofer)*, Glottiskrämpfen *(Harley)* etc. zukommen.

Zur Verstärkung der sedativen Wirksamkeit verbindet man die Bromalkalien in besonderen Fällen mit Atropin, mit Zink- und Silberpräparaten (bei Epilepsie), mit Opium, Morphin, Cannabis Indica, Chloralhydrat etc. gegen die oben erwähnten nervösen Leiden, namentlich tetanische Krämpfe, Schlaflosigkeit und psychopathische Zustände.

Um der nachtheiligen Wirkung der Bromalkalien auf den Magen schon mit Rücksicht auf den meist längeren Fortgebrauch in steigenden Dosen zu verhüten, lässt man dieselben stets reichlich mit Wasser verdünnt und die einzelnen Dosen kurze Zeit nach der Hauptmahlzeit nehmen oder aber die Tagesgabe, in $^1/_2$ bis 1 Liter Wasser gelöst, schluckweise tagsüber verbrauchen *(J. Simon)*. *Erlenmeyer* (1884) empfiehlt das Bromkalium bei Neurosen, namentlich bei Epilepsie, in Combination mit Bromnatrium und Bromammonium, in kohlensaurem Wasser gelöst, im Verhältnisse von Kal. brom. und Natr. brom. ana 4,0, Ammon. brom. 2,0 in 750 Ccm., anfangs die Hälfte, später die ganze Menge (1 Flasche) in 24 Stunden zu nehmen. Bei dieser Verabreichungsweise sollen die störenden Nebenwirkungen, namentlich Bromacne am ehesten verhütet werden.

Während der Bromcur ist für eine reizlose, leicht verdauliche Kost Sorge zu tragen, jeglicher Genuss von Spirituosen, fetter Nahrung, Obst und sauren Speisen zu untersagen und eine sorgfältige Reinigung der Mundhöhle *(Klöpfel)* nicht zu verabsäumen. Grosse Dosen der Bromalkalien, namentlich des Kaliumsalzes, sind mit Vorsicht zu verabreichen; doch treten selbst nach diesem, mit Ausnahme von etwas Leibschmerzen und vorübergehendem Durchfall, selten erheblichere, zur Unterbrechung der Cur zwingende Zufälle ein. In der Mehrzahl, insbesondere schwerer Fälle, ist das Auftreten leichterer initialer Bromsymptome, selbst ein Mittelgrad von Bromismus während der Cur gar nicht zu umgehen. Grosse Hinfälligkeit, anhaltende Dyspepsie, Durchfalle oder eine auffällige Abschwächung der Herzthätigkeit, wie solche in bedenklichem Grade selbst nach mässigen Bromkaliumdosen in einzelnen Fällen beobachtet wurde *(Nothnagel)*, nöthigen zum Aussetzen der Behandlung. Selbst bei jahrelanger methodischer Anwendung der Bromalkalien kommt es nicht leicht zu bleibenden Störungen des Befindens.

Extern wendet man die alkalischen Bromide, namentlich Bromkalium, in conc. Lösung (1,0—1,5 : 2,0 Aq. v. Glycer.) zur Bepinselung der Schlundgebilde bei excessivem Brechreiz, angestrengtem Husten der Phthisiker *(Klöpfel)* und zur Vornahme von Explorationen oder chirurgischen Eingriffen an den dadurch reflexlos gewordenen Theilen an; in verdünnter Lösung in Klystieren (2.0—5,0 : 100,0 Dec. Althaeae, Dec. Lini sem. etc.) bei spastischen After- und Darmaffectionen, zur Entfaltung der Bromwirkung bei Eclamptischen, sowie in den Fällen, wo die Einfuhr durch den Mund nicht möglich ist und

zerstäubt (Natr. brom. 1—3 : 100 Aq. mit Zusatz von Aq. Laurocer., Morphin etc.) zu Inhalationen bei quälendem Reizhusten.

Acidum hydrobromicum, Bromwasserstoffsäure, Hydrobromsäure, eine wasserhelle, farblose, nach einiger Zeit sich gelb färbende und nach Brom riechende, stark sauer schmeckende Flüssigkeit mit einem Gehalte von 10% H Br, die analog der Chlorwasserstoffsäure durch Einleiten gasförmiger H Br in Wasser erhalten wird. Nach den bis jetzt bekannten physiologischen und therapeutischen Prüfungen ruft diese an Brom (99%) reichste Verbindung im Wesentlichen die das Letztere charakterisirenden Allgemeinwirkungen hervor *(Reichert*, 1881). Doch ist die sedative Wirksamkeit der in grösseren Dosen durch ihren sauren Geschmack belästigenden Säure geringer und keine so andauernde als bei Anwendung der Bromalkalien und auch ihr Nutzen bei Epilepsie ein sehr geringer *(Hamilton*, 1876). Bei Warmblütern erzeugt das Gas Betäubung, Taumel und Dyspnoe *(Eulenberg)*; Kaninchen unterliegen nach stärkeren Dosen der subcutan einverleibten Säure in kurzer Zeit durch diastolischen Herzstillstand *(Steinauer*, 1874).

Man hat die Säure (auch 3% in entsprechendem Verhältnisse) zu 0,3—0,5 p. d. m. M. tägl., mit Wasser verdünnt, gegen congestiven Kopfschmerz *(Dana)*, Cardiopalmus, Insomnie, Krampfhusten, Vomitus gravidarum, Menorrhagie mit sexueller Erregung und andere nervöse Leiden *(C. Wade*, 1876) empfohlen. In Ermanglung der reinen Säure kann auch eine wässerige Lösung derselben (bereitet durch Fällen von 47 Th. Bromkalium, in 350 Th. gelöst, mit 58 Th. Weinsäure) zu 2,0—6,0 des Filtrats p. d. in Zuckerwasser gereicht werden *(M. J. Fothergill)*.

Bromum perchloratum, Bromchlorid. Die 50%, erstickend wirkende Dämpfe ausstossende Lösung extern in flüssiger und Pastenform zu Cauterisationen wie Brom (pag. 787), intern bei Asthma bronchiale im Kindesalter (3 Tropfen in 70 Aq. dest. 2stündl. 1 Kinderlöffel voll, *Politzer)*.

III. An organische Radicale gebundenes Brom.

Aethylum bromatum, Aether hydrobromicus, Bromäthyl, Aethylbromid, Bromwasserstoffsaurer Aethyläther ($C_2 H_5 Br$), eine farblose, lichtbrechende, leicht flüchtige, ätherisch riechende, bei 38,5 siedende Flüssigkeit von 1,38—1,39 spec. Gew., in Wasser nicht, in Alkohol, Aether, Chloroform, fetten und ätherischen Oelen leicht löslich, wird durch Destillation eines Gemisches von Bromalkalien mit Schwefelsäure und Weingeist erhalten. Das neutral reagirende Präparat zersetzt sich leicht unter dem Einflusse von Licht und Luft unter Bildung von Br H und Freiwerden von Br, wodurch es bräunlich und sauer reagirend wird. Nur Aethylum bromatum purissimum ist zu verwenden, weil bei schlechter Beschaffenheit des Präparates, wie es von manchen Fabriken geliefert wird, unerwünschte Nebenwirkungen bei mangelhafter Narcose sich einstellen *(Langgaard, Traub)*. Der Ausdruck Aether bromatus ist zu vermeiden. *Schuetzenberger's* Bromäther ($C_4 H_{10} O Br_2$) ist roth, krystallinisch, bei 21° schmelzend *(L. Szumann)*. *Tournville* und *Nunnely* (1849) haben das Bromäthyl als Anästheticum statt Chloroform empfohlen, vor dem es den Vorzug geringer Gefährlichkeit, rascheren Eintrittes der Narcose (½—1 Min.) und geringerer Reizwirkung bei topischer Anwendung hat. Das Schmerzgefühl verschwindet gewöhnlich schneller als bei Chloroformnarcose *(Bonoma* und *Mazza)*. Die Narcose geht jedoch verhältnissmässig rasch vorüber, so dass nach einer oder mehreren Minuten das Präparat von Neuem zugeführt werden muss, was sich durch 10—15 Minuten ungestört fortsetzen lässt. Nach dieser Zeit beginnt aber die Wirkung nachzulassen. Das Sensorium zeigt hierbei das Verhalten des Halbschlafes, aber die Anästhesie ist eine solche, dass entweder gar nichts gefühlt wird oder nur der Schmerzeindruck ausbleibt, während tactile Reize noch zur Perception gelangen. Beunruhigende Symptome werden bei Anwendung eines guten Präparates und entsprechender Dosirung nicht wahrgenommen *(J. Asch*, 1887, *L. Szumann*, 1888), noch weniger sind Todesfälle darnach zu befürchten, wie solche von *Roberts*, von *M. Sims* (nach 1½ Stunden fortgesetzter Inhalation von 122,0 Grm., 22 Stunden nach der Narcose) und von *Pauschinger* (1887) bei einem 18jährigen Burschen nach 14,5 (unter Stillstand der Athmung) beobachtet wurden. Auf die Wehenthätigkeit scheint Bromäthyl ohne auffälligen Einfluss zu sein. Zu 1,0—2,0 in den Magen gebracht, soll es schmerzlindernd wirken, ohne die Verdauung zu beeinträchtigen. Es wird grösstentheils mit der Exspirationsluft ausgeschieden, welche darnach oft noch am 2. Tage unangenehm nach Knoblauch wie Phosphor riecht; im Harne werden nur geringe Brommengen angetroffen *(Rabuteau*, 1877).

Intern zu 0,3—1,0 (5—20 Tropf.) p. d., 2—4mal täglich, auf Zucker oder in Gelatinkapseln bei Gastralgien, Keuchhusten und Asthma. Extern zur Erzielung localer Anästhesie *(Terillon*, 1880) mittelst Aufträufeln, Einreiben oder Spray

bei Neuralgien und Rheumatalgien und in Form von Inhalationen zu 0,5—2,0 (10—40 Tropfen), 1—3mal in 24 Stunden bis 30,0! bei allen kleineren Operationen, deren Dauer nicht über 10 Minuten hinausgeht *(Asch, Eschricht* 1889), insbesondere Zahnextrationen (10,0—15,0 zur Narcose, *Scheps, Fessler)*, dann bei psychischen, neuralgischen, sowie neurasthenischen Leiden *(O. Berger)* und zur Herbeiführung von Analgesie bei Gebärenden *(Lebert*, 1882, *Haeckermann*, 1883), doch erst nach beendeter zweiter Geburtsperiode bei schmerzhaften Wehen *(Montgomery)*, da es den Geburtsverlauf nicht stört, noch Mutter oder Kind gefährdet, dessen Athem jenen eigenthümlichen Knoblauchgeruch längere Zeit darbietet *(Parnemann, E. Kohn*, 1886).

Aethylenum bromatum, Bromäthylen, Aethylenbromid ($C_2H_4Br_2$), eine farblose, angenehm riechende, viel weniger flüchtige Flüssigkeit von 2,163 spec. Gewicht, welche erst bei 129° C. siedet, bei 0° krystallinisch erstarrt nnd ähnlich dem Aethylenchlorid (pag. 618) erzeugt wird. Das im Vergleiche zum Bromäthyl giftige Präparat, wirkt weniger als dieses narcotisch und tödtet durch Herzlähmung *(Rabuteau* 1887, *L. Szumann*, 1888). Wurde als Sedativum und Hypnoticum empfohlen *(Winkel)*; zur Hervorrufung allgemeiner Anästhesie ist es aber durchaus ungeeignet und gefährlich.

Bromalum hydratum, Hydras Bromali, Bromalhydrat, Tribromaldehyd ($C_2Br_3OH + H_2O$), farblose, in Wasser und Alkohol leicht lösliche, neutral reagirende Krystalle von stechend aromatischem Geruch und scharfem kratzenden Geschmack. Mit Natronlauge geschüttelt, zerfällt die Verbindung, analog dem Chloralhydrat, zu ameisensaurem Natron, welches in Lösung übergeht und Bromoform ($CHBr_3$), das sich in wasserklaren, schweren Tropfen zu Boden senkt. Bei Kalt- und Warmblütern bewirkt Bromalhydrat in verhältnissmässig kleinen Dosen (0,06—0,09 bei Kaninchen), nach einem unter vermehrter Secretion der Bindehaut, Mund- und Rachenschleimhaut kurz vorangehenden Reizungsstadium, Hypnose und Anästhesie, zugleich Abnahme der Puls- und Respirationsfrequenz, in letalen Dosen ein allmäliges Erlöschen der unregelmässig werdenden Herzaction *(Steinauer*, 1870, *Dougal, Rabuteau* u. A.).

Es ist ein intensives Herzgift, das die automatischen Centren, wie auch den Herzmuskel lähmt, die Erregbarkeit der Rückenmarksganglien, der peripherischen Nerven und der Muskeln herabsetzt *(Lewisson, Harnack* und *Witkowsky)*. Nach seiner Einverleibung im Organismus wird Brom frei und, an Alkali gebunden, mit dem Harne hauptsächlich abgeführt.

Therapeutisch wurde Bromalhydrat intern gegen Epilepsie und Tabes zu 0,05—0,1—0.5! p. d., 2—4 M. tägl. in Pillen (mit Natrium bicarbonic.) und Gelatinkapseln empfohlen *(Steinauer)*; die Lösung schmeckt widerlich kratzend und grössere arzneiliche Dosen bewirken leicht Erbrechen und Durchfall *(Berti* und *Namias)*.

Phenolum tribromatum, Tribromphenol. Weisse, nadelförmige, in Wasser, Alkohol und Aether, schwerer in Glycerin lösliche Krystalle von schwachem, unangenehmen Geruch und kratzendem Geschmack. Das stark antiseptisch wirkende Präparat ist ohne ätzende Wirkung auf die Haut. Auf epidermislosen Stellen, sowie auf Wundflächen gebracht, verursacht es heftiges Brennen und eine oberflächliche Aetzung. Bei jauchigen und gangränösen Processen, ein energisches Desinficiens, beschleunigt es die Abstossung der necrotischen Gewebspartien und die Granulationsbildung *(F. Grimm*, 1887).

Acidum bromoaceticum, Bromessigsäure, wurde in der Zusammensetzung der Monobromessigsäure, Acidum aceticum monobromatum ($C_2H_3BrO_2$, zerfliessliche, in Wasser und Alkohol leicht lösliche Krystalle), therapeutisch bei Epileptischen versucht, bei welchen die Säure sedative Wirkungen in unzweifelhafter Weise äusserte *(Steinauer, Otto)*. Bei Warm- und Kaltblütern ruft dieselbe (bei Kaninchen 0,5—1,0 subcutan) wie Bromalhydrat Sinken, hierauf Unregelmässigwerden der Respirations- und Herzthätigkeit neben continuirlicher Abnahme des Blutdruckes, allmäliges Erlöschen der Reflexerregbarkeit, Muskellähmung und Narcose hervor. Die Bibromessigsäure wirkt ersterer analog, doch mehr ätzend, die Tribromessigsäure dem Bromalhydrat ähnlich, aber weniger intensiv *(Steinauer*, 1874).

Bromoformium, Bromoform ($CHBr_3$), eine farblose, flüchtige, würzig riechende, schwere (2,9 sp. Gew.), bei 152° siedende, in Weingeist leicht, in Wasser wenig lösliche Flüssigkeit, zuerst von *Nunnely* (1849), dann von *Schuchardt, Rabuteau* und *Richardson*, später von *v. Horoch* (1883), *Bonome & Mazza* (1884) u. A., als locales und allgemeines Anästheticum empfohlen, hat sich auch als Antisepticum, da es zu 0,1% in Nährlösungen Bacterien tödtet, und als Hypnoticum sehr wirksam erwiesen *(v. Horoch)*. Nach Versuchen an Hunden setzt Bromoform die psychomotorische Reizbarkeit der Hirnrinde erheblich herab und erzeugt beim Menschen Narcose ohne vorausgehendes Excitations-

stadium. Die anästhesirende Wirkung erfolgt etwas langsamer als bei Chloroform, dabei beeinträchtigt das Mittel nach Eintritt der Narcose nicht die Respiration und setzt auch den Blutdruck wenig herab, doch ist es giftiger als Bromäthyl. Bei Verlängerung der Inhalation können Thiere beliebig lang in der Narcose erhalten werden, ohne dass erhebliche Störungen in Hinsicht auf Respiration und Herzbewegung eintreten. 0,14 p. Kilo tödten Kaninchen unter Erscheinungen von Dyspnoe, Sopor und starker Verlangsamung der Respiration (*Bonome* und *Mazza*, 1884).

Intern bei schweren Neurosen; Erwachsenen zu 0,5 pro die in Kapseln mehrere Male täglich, Kindern zu 5—10 Tropfen p. die in Wasser gelöst (5 Tropf. : 100,0 Wasser, Aqua bromoformiata), esslöffelweise bei Keuchhusten (*Stepp*, 1889). Epileptischen, intern zu 4,0 p. die gegeben, bewirkte Bromoform nach Beobachtungen von *Bonome* und *Mazza* Neigung zum Schlafe und in einem Falle auch Abnahme der Anfälle. Extern zu Inhalationen für die Vornahme bedeutenderer chirurgischer Operationen (*v. Horoch*) während der Bromoformnarcose und in Fällen wie Chloroform.

Camphora monobromata, s. pag. 581.

Picrotoxinum, Pikrotoxin, der giftige Bestandtheil der sog. Kockelskörner (siehe w. unten), ein indifferenter, krystallisirbarer, nicht glycosider Körper, farb- und geruchlos, intensiv bitter schmeckend, schwer in kaltem, leichter in heissem Wasser und in Alkohol, auch in Chloroform und Amylalkohol löslich, schwer in Aether.

Nach *v. Barth* und *Kretschy* (1881) ist das käufliche Pikrotoxin im Wesentlichen ein variables Gemenge von reinem oder eigentlichem Pikrotoxin und Pikrotin. Ersteres ist der giftige Bestandtheil des Gemenges (des gewöhnlichen Pikrotoxins), während das Pikrotin ungiftig ist. *E. Schmidt* und *Löwenhardt* fassen dagegen das Pikrotoxin als eine, wenn auch nur sehr lose Verbindung von Pikrotoxinin (dem reinem Pikrotoxin von *v. Barth* und *Kretschy*) und Pikrotin auf. Die Ungiftigkeit des letzteren ist von *v. Fleischl* und *Kobert* dargethan.

Das Pikrotoxin ist der Hauptrepräsentant der sog. Hirnkrampfgifte, indem es durch Erregung der im Hirn und in der Medulla oblongata belegenen Krampfcentren abwechselnd tonische und klonische Krämpfe (Schwimmbewegungen, Drehbewegungen, Rollen um die Körperachse, Rückwärtsgehen etc.) hervorruft und gleichzeitig durch Einwirkung auf die psychomotorischen Centren Coma erzeugt (*Husemann*). Ausserdem bewirkt es durch Reizung des Vaguscentrums Verlangsamung der Herzaction, durch eine solche des vasomotorischen Centrums Steigerung des Blutdruckes, Respirationsstörungen durch heftige Erregung des Athmungscentrums, steigert die Reflexerregbarkeit nach anfänglicher Herabsetzung und vermehrt die Secretion der Speicheldrüsen und der Schleimhäute.

Sehr in die Augen fallend ist bei mit Pikrotoxin vergifteten Fröschen eine mächtige, fast kugelförmige Auftreibung des Unterleibes wegen Ueberfüllung der Lungen mit Luft.

Beim Menschen wurden nach 0,02 Pikrotoxin Schwankungen in der Frequenz des klein und schwach gewordenen Pulses, Kriebeln in der unteren Extremität einer Seite, Gefühl von Spannen im Kopfe und Gesicht, Zittern der Glieder, Eingenommensein des Kopfes, Schläfrigkeit, Abnahme des Gehörs, vermehrte Speichelabsonderung, abwechselndes Wärme- und Kältegefühl bei objectiv nachweisbarer Abnahme der Temperatur beobachtet (*v. Schroff*).

Die oben erwähnten Kockelskörner (Fischkörner, Läusekörner), ***Fructus Cocculi*** (Cocculi Indici), sind die getrockneten eirunden oder fast kugelig-nierenförmigen, ca. 1 Cm. im Durchmesser betragenden, einfächerigen und einsamigen Steinfrüchte von Anamirta Cocculus Wright et Arn., einem Kletterstrauche Ostindiens aus der Familie der Menispermaceen. Ihr holziges, aussen graubraunes oder fast schwarzes, geruch- und geschmackloses Gehäuse (Pericarp) umschliesst einen halbkugeligen, im Innern hohlen, am senkrechten Quer- und Längenschnitte halbmond-, am horizontalen Durchschnitte ringförmigen, ölig-fleischigen, sehr bitter schmeckenden Samen. Er allein, nicht das Pericarp, enthält das Pikrotoxin.

Sie waren früher, vorzüglich extern, als Mittel gegen Kopfläuse und gegen chronische Hautausschläge, medicinisch benützt und werden noch hier und da zum Fisch- und Vogelfang, sowie zur Verfälschung des Bieres (angeblich auch bei der Fabrikation des Porterbieres in England) verwendet. Intoxicationen damit sind wiederholt vorgekommen, darunter einige wenige mit letalem Ausgang. In einem Falle starb ein 12jähriger Knabe nach ca. $2^1/_2$ Gramm, welche er in einem Fischteige genossen hatte.

In den letalen Fällen verlief die Vergiftung unter gastroenteritischen und Collapserscheinungen und wurden dabei auch Betäubung, Delirien und Convulsionen beobachtet.

Das Pikrotoxin hat *v. Tschudi* an Stelle des Strychnins gegen Lähmungen empfohlen. Rationell wäre nach *Husemann* vielleicht seine Anwendung bei Lähmung des Facialis und anderer Hirnnerven. Neuestens wurde es von *W. Murrell* gegen die Nachtschweisse der Phthisiker empfohlen und hat auch *Senator* (1885) hierbei günstige Erfolge erzielt. Es kommt nach ihm dem Agaricin und Atropin an Sicherheit der Wirkung fast gleich, vor dem es den Vorzug hat, dass es viel länger ohne Schaden gebraucht werden kann.

Dem Pikrotoxin schliesst sich seiner Wirkung nach an das von *R. Böhm* (1876) genau untersuchte ***Cicutoxin***, der Träger der Giftwirkung des Wasserschirlings, Cicuta virosa L., einer bekannten einheimischen sumpfliebenden Umbellifere, deren walzen- oder mehr rübenförmige, fleischige, hellbraune, geringelte, im Innern gefächerte hohle Wurzel von eigenthümlichem gewürzhaft-narcotischem Geruch und süsslichem, nachträglich scharfem Geschmack, zu häufigen, darunter auch tödtlichen Vergiftungen bei Menschen Veranlassung gegeben hat.

Das Cicutoxin (von dem die getrocknete Wurzel ca. 3,5% gibt) ist ein harzartiger Körper von hellbrauner Farbe, saurer Reaction, widrig bitterlichem Geschmack, ziemlich reichlich, ausser in Aether, Alkohol, Chloroform etc., in kochendem Wasser und in verdünnten Alkalien löslich. Es tödtet Frösche in Gaben von 2—3 Milligr.; für Katzen beträgt die letale Dosis bei interner Einverleibung pro Kilogramm Körpergewicht 0,05, bei intravenöser Einführung 0,007. Seine Hauptwirkung ist, wie jene des Pikrotoxins, auf die in der Medulla oblongata gelegenen Nervencentren gerichtet, indem Krämpfe, Beschleunigung, resp. Stillstand der Respiration, Blutdrucksteigerung und Vagusreizung die hervortretendsten Erscheinungen der Intoxication bilden. Rückenmark und Gehirn werden gar nicht oder nur secundär afficirt.

Wahrscheinlich gehört hierher auch der giftige Bestandtheil von Oenanthe crocata L., einer süd- und westeuropäischen Umbellifere.

Eine analoge Wirkung haben auch Digitaliresin und Toxiresin (pag. 765), sowie das Coriamyrtin, der giftige krystallisirbare Bestandtheil verschiedener Theile des Gerberstrauchs, Coriaria myrtifolia L., einer in Südeuropa und Nordafrika einheimischen strauchartigen Coriariacee.

Wahrscheinlich ist nach *Husemann* Coriamyrtin auch in dem neuseeländischen Tut-Gifte, von Coriaria sarmentosa Forst., der wirksame Bestandtheil.

IX. Antipyretica, Fiebermittel.

Eine Reihe vegetabilischer Drogen und ihrer den Alkaloiden angehörenden wirksamen Substanzen, sowie verschiedene, in der Neuzeit synthetisch dargestellte Körper (Basen und Benzolderivate), welche im Stande sind, die hauptsächlichsten Fiebererscheinungen, insbesondere die fieberhaft erhöhte Körpertemperatur herabzusetzen und daher vorzüglich bei den verschiedensten, mit Fieber einhergehenden Krankheiten angewendet werden.

Die hier untergebrachten Mittel schliessen sich in vieler Beziehung der vorbehandelten Gruppe der Neurotica an und gehören zu ihnen auch die als Temperantia bezeichneten, nach ihrer Wirkungsweise pag. 298 im Allgemeinen geschilderten, desgleichen auch noch zahlreiche andere, in verschiedenen Gruppen, namentlich in jenen der Antiseptica (pag. 112—143) und Alterantia (pag. 339—341) abgehandelten Arzneikörper.

Die Ursache ihrer antipyretischen Action ist nicht genügend klar gestellt; jedenfalls ist sie nicht bei allen die gleiche und wohl in den meisten Fällen diese Wirkung das Resultat complicirter Vorgänge. Was darüber experimentell gefunden wurde, wird bei den einzelnen Mitteln erwähnt.

Einzelnen dieser Mittel, in hervorragendster Weise der Chinarinde und ihren Alkaloïden, kommt die Eigenschaft zu, periodisch auftretende Fieberanfälle, aber auch andere, nicht vom Fieber begleitete, nach einem gewissen Typus auftretende krankhafte Zufälle, auf eine bisher nicht genügend ermittelte Weise, zu beseitigen, sog. Antiperiodica oder Antitypica.

269. Cortex Chinae, Chinarinde, Fieberrinde. Stamm- und Astrinden verschiedener Arten der zur Familie der Rubiaceen gehörenden Gattung Cinchona, einheimisch auf den Andes von Süd-Amerika vom 10° n. Br. bis zum 19.° s. Br. in Höhenlagen von ca. 1200 bis 3500 M., cultivirt mit Erfolg in verschiedenen Gegenden Ostindiens (Nilagiri, Britisch-Sikkim, Ceylon, Java) und Amerikas (Jamaika, Bolivien).

Die von Cinchona-Arten abstammenden Rinden werden als echte Chinarinden bezeichnet, die von anderen Cinchonaceen, wie von Cascarilla, Remijia, Buena, Exostemma u. a. gesammelten, zeitweise im Handel vorgekommenen und auch wohl noch hin und wieder vorkommenden Rinden als falsche Chinarinden.

Die echten Chinarinden sind anatomisch hauptsächlich charakterisirt durch vollkommen verdickte spindel- oder spulenförmige Bastzellen, welche zerstreut, in radialen Reihen (Cinchona Calisaya) oder in ununterbrochenen radialen Reihen (C. scrobiculata) oder in radial oder tangential geordneten Bündeln (C. macrocalyx) in der Innenrinde vorkommen, chemisch durch den Gehalt an den weiter unten angeführten Alkaloiden (Chinaalkaloiden).

Diese Charakteristik erfährt eine Einschränkung, seitdem man in der sogenannten China cuprea von Remijia Purdieana Wedd. in Neu-Granada, und von Remijia pedunculata Triana im Stromgebiete des oberen Orinoco und Amazonas eine Rinde kennen gelernt hat, welche ihrem anatomischen Baue nach zu den falschen, in chemischer Beziehung dagegen zu den echten Chinarinden gehört, indem sie, wie *Hesse* (1871) gezeigt hat, die diesen zukommenden Alkaloide (darunter 1—2% Chinin) führt. Sie wird reichlich in Europa eingeführt und in den Chininfabriken aufgearbeitet.

Nach ihrer vorherrschenden Farbe unterscheidet man die im Handel vorkommenden Chinarinden als graue oder braune, als gelbe und als rothe und bezeichnet sie sonst auch nach ihrer Provenienz, nach den Hauptstapelplätzen und Ausfuhrhäfen als: Loxa-, Huanuco-, Guayaquil-, Carthagena- etc. China.

Als officinelle fordert die Ph. A., in Uebereinstimmung mit der Ph. Germ., Zweig- und Stammrinden cultivirter Cinchonen, vorzugsweise solche der Cinchona succirubra Pav., einer im südlichen Ecuador einheimischen, besonders in Britisch-Indien, auf Ceylon, Jamaika, Java etc. cultivirten Art, mit einem Minimalgehalt von 3,5% an Alkaloiden.

3—4 Dm. und darüber lange, 2—4 Mm. dicke, harte, brüchige, im Bruche ebene oder etwas kurzfaserige Röhren, welche an der Aussenfläche mit einem dünnen, weissgrauen oder graubräunlichen, grob längsrunzeligen oder oft querrissigen Periderm bedeckt, unter dem Periderm braun, auf der zimmtbraunen oder braunrothen Innenfläche zart gestreift und mikroskopisch zu erkennen sind an den meist spindelförmigen, ziemlich kurzen, vollkommen verdickten und verholzten, in der Innenrinde radial zerstreuten Bastfasern.

An Stelle der bisher officinellen drei Handelssorten, der grauen, gelben oder Calisaya- und der rothen Chinarinde hat die neue österreichische Pharmakopoe, der deutschen und britischen folgend, nur eine Sorte der Chinarinde aufgenommen, die Rinde cultivirter Cinchonaarten, von denen sie die am häufigsten cultivirte Cinchona succirubra Pav. nennt, ohne damit andere Culturrinden auszuschliessen, wenn sie nur den vorgeschriebenen Alkaloidgehalt aufweisen.

Die Culturrinden wurden aufgenommen, weil sie gegenwärtig reichlich und in bester Qualität im Handel vorkommen. Sie zeichnen sich durch erheblichen Alkaloid-, Gerbstoff- und Chinovingehalt aus und erfüllen daher alle Ansprüche, welche man derzeit an die therapeutische Leistung der Chinarinde stellt. Zudem sind sie frischer und weit sorgfältiger getrocknet als die südamerikanischen Rinden, welche oft Jahre lang in den Wäldern, in den Stappel- und Hafenplätzen liegen bleiben. Deshalb sind auch aus den Culturrinden die wirksamen Bestandtheile ungleich leichter und vollständiger auszuziehen, als aus den abgelegenen südamerikanischen Rinden, indem durch die lange Lagerung, häufig unter den ungünstigsten äusseren Verhältnissen, chemische Veränderungen der wirksamen Bestandtheile zu Stande kommen, durch welche deren Quantität vermindert und ihre Extraction erschwert wird.

Als wichtigste Bestandtheile enthalten die Chinarinden eine Reihe von Alkaloiden, zunächst die wohl keiner echten Chinarinde fehlenden zwei: Chinin und Cinchonin, welche 1820 von *Pelletier* und *Caventou* als Bestandtheile des bereits 1811 von *Gomez* in ziemlich reiner Form dargestellten, als „Cinchonin" bezeichneten wirksamen Princips nachgewiesen wurden. An sie schliessen sich an: das dem Chinin isomere Chinidin *(Pasteur,* Conchinin *Hesse)* und das dem Cinchonin isomere Cinchonidin, Alkaloide, die in verschiedenen südamerikanischen Chinarinden, aber besonders in ostindischen Culturrinden gefunden werden.

Als in geringerer Menge und da besonders in Culturrinden der Cinchona succirubra vorkommend, sind zu nennen: Chinamin (*Hesse*, 1872), das damit isomere Conchinamin (*Hesse* 1877) und das Cinchamidin (*Hesse* 1881); ferner als Bestandtheile der China cuprea das Cinchonamin (*Arnaud* 1881) und das Homochinin *(Howard)*. Nur in einzelnen bestimmten Rinden sind noch einige andere Alkaloide nachgewiesen worden, wie das Aricin, Cusconin, Cuscamin, Paytin, Cusconidin, Cuscamidin und Paricin. Die letztgenannten drei sind amorph, alle übrigen krystallisirbar. Ausser diesen amorphen Alkaloiden kommen in den China-

rinden noch andere amorphe Basen, offenbar Umwandlungsproducte der krystallisirbaren, in Folge der Trocknung der Rinde oder der bei ihrer Analyse angewendeten Operationen, vor, und zwar nach *Hesse:* Diconchinin, der wesentlichste Bestandtheil des Chinoidins (pag. 814) und Begleiter des Chinins und Chinidins wohl in allen Chinarinden und Dicinchonin, Bestandtheil des amorphen Alkaloids oder Chinoidins von solchen Rinden, welche grössere Mengen von Cinchonin und Cinchonidin enthalten.

Der Gehalt der Chinarinden an Alkaloiden ist quantitativ sowohl wie qualitativ ausserordentlichen Schwankungen unterworfen. Er ist zunächst abhängig von der Art der Stammpflanze. Besonders alkaloidreiche Rinden liefern: Cinchona Calisaya Wedd., namentlich die Varietät Ledgeriana (bis 12,5%), C. Pitayensis Wedd., C. lancifolia Mut., C. succirubra Pav. (bis 11%), C. Hasskarliana Miq. und Formen der C. officinalis L. (bis 13,5%). Minder reich an Basen sind die Rinden von C. micrantha R. et Pav., C. calloptera Miq., C. officinalis und C. macrocalyx Pav.; zu den ärmsten gehören die Rinden von C. scrobiculata H. B., und C. Pahudiana How.

Aber selbst in der Rinde einer und derselben Art wechselt der Gehalt an Alkaloiden sehr nach ihrer Entwicklungsstufe, nach der Vegetationsperiode, sowie nach verschiedenen äusseren Einflüssen: nach den Boden-, klimatischen, Culturverhältnissen, Trocknung etc., wie zahlreiche Untersuchungen und Erfahrungen lehren. Auch die relativen Mengenverhältnisse der in den verschiedenen Rinden enthaltenen Alkaloide zeigen, entsprechend den eben angegebenen Verhältnissen, bedeutende Verschiedenheiten. *Moens* gruppirt auf Grund seiner umfassenden Analysen die auf Java erzielten Rinden in solche mit auffallend grossem Gehalt an Chinin (bis über 11%) neben geringen Mengen anderer Basen (C. Ledgeriana), in solche mit fast ausschliesslichem Cinchoningehalt (C. micrantha), in solche, welche sehr viel Cinchonidin neben viel Cinchonin, aber nur wenig Chinin enthalten (C. succirubra) und in solche, welche fast kein anderes Alkaloid als Chinidin enthalten (Calisaya-Variet.). Dazwischen gibt es Rinden, welche vorzüglich Chinin und Cinchonidin führen (C. officinalis) und solche, welche von allen Alkaloiden etwas haben (einige Calisaya- und C. Hasskarliana-Rinden).

Nach *De Vrij* (1878) kommen die Alkaloide in der Rinde als gerbsaure Verbindungen vor. Die frei darin vorkommende Chinasäure bedingt, dass ein Theil der gerbsauren Alkaloide sich in kaltem Wasser löst, und zwar ist die Löslichkeit der rechtsdrehenden Verbindungen grösser als jene der linksdrehenden. Der Gehalt der Chinarinden an Chinasäure wird mit 5—9% angegeben.

Sie ist denselben nicht eigenthümlich, sondern ihr Vorkommen ist auch in anderen Pflanzen (Rubiaceen, Ericaceen) nachgewiesen.

Ausserdem findet sich in der Rinde der Cinchonen und anderer verwandten Rubiaceen ein unkrystallisirbarer glycosider Bitterstoff, das Chinovin, welcher bei Behandlung mit Salzsäure in eine nicht krystallisirbare Zuckerart (Mannitan) und in die krystallisirbare, in Wasser, Aether und Chloroform unlösliche, in heissem Alkohol leicht lösliche Chinovasäure sich spaltet.

Das Chinovin kommt, von Chinovasäure begleitet, wohl in allen Theilen der Cinchonen vor, am reichlichsten in den Blättern. Die Wurzelrinde ist daran reicher als die Stammrinde, welche davon höchstens 2% liefert.

Der Gehalt der Chinarinden an einem eisengrünenden Gerbstoff, Chinagerbsäure, ist sehr verschieden. Jüngere Rinden sind daran im Allgemeinen reicher. In trockenen Rinden ist die Gerbsäure durch Oxydation zum Theil in einen Farbstoff, Chinaroth, umgewandelt, welcher die gelb- bis rothbraune oder braunrothe Farbe derselben bedingt. China rubra ist am reichsten daran (bis 10%).

Die meisten Rinden führen ferner mehr oder weniger reichlich Stärkemehl und alle meist reichlich Kalkoxalat als Inhalt bestimmter Parenchymzellen (Krystallzellen), in Form winziger Krystalle, als sogenanntes Krystallpulver (Krystallsand). Von sonstigen Bestandtheilen der Rinden ist noch zu erwähnen etwas Harz und Wachs (Cinchocerotin); ihr Aschengehalt beträgt höchstens 3%; der Wassergehalt frischer Rinden wird von *Moens* mit 62—65% angegeben; lufttrockene Rinde enthält ca. 13% Wasser.

Es ist nicht entschieden, ob, wie einige Autoren annehmen, die Heilkräfte der Chinarinde den Eingebornen in der Chinaregion Südamerikas schon vor dem Erscheinen der Europäer daselbst bekannt waren. *A. v. Humboldt* tritt dieser Ansicht entgegen, indem er geltend macht, dass die Eingebornen mancher Oertlichkeiten im Verbreitungsgebiete der Cinchonen, wo Wechselfieber herrschen, lieber sterben, als dass sie von der nach ihrer Meinung giftigen Rinde Gebrauch machen und nach *Cl. Markham* fehlt die Chinarinde in der Regel in den Apotheken der von Alters her in den dortigen Gegenden herumziehenden eingebornen Aerzte (Chiritmanos, Botanicos del Imperio de los Incas), obwohl sie im Gebiete der besten Cinchonen zu Hause sind. Auch andere Reisende in Südamerika *(Pöppig, Spruce)* erwähnen des Widerwillens gegen dieses Mittel seitens der Eingebornen in den Chinagegenden (vergl. *Flückiger*, Die Chinarinden. 1883).

Im Jahre 1630 soll, der Geschichte nach, der an Wechselfieber erkrankte Corregidor von Loxa durch den ihm von einem Indianer anempfohlenen Gebrauch der Chinarinde (Kina-Kina) geheilt worden sein. Derselbe sandte 1638 auf die Nachricht, dass die Gemalin des Vicekönigs von Peru, *Conde de Chinchon*, zu Lima fieberkrank darniederliege, an deren Leibarzt *Juan de Vega* eine Partie der Rinde, durch deren Gebrauch die Gräfin genas. Aus Dankbarkeit liess sie dann einen Vorrath davon kommen und in Lima unentgeltlich vertheilen (daher der Name: Polvo de la Condesa). Den Namen der Gräfin finden wir verewigt in *Linné's* Pflanzengattung Cinchona.

Um 1639 kannte man die Rinde bereits in Spanien. Eine allgemeinere Verbreitung als Heilmittel erlangte sie in Europa vorzüglich durch die Jesuiten, besonders durch ihren Generalprocurator Cardinal *Juan de Lugo* (daher: Pulvis jesuiticus, P. patrum, P. cardinalis). In Deutschland trifft man sie (als China Chinae) 1669 in den Apothekertaxen von Leipzig und Frankfurt *(Flückiger)*.

Die Sicherheit der Wirkung machte die Chinarinde bald zu einem wichtigen Handelsartikel. Bis zum Jahre 1775 kannte man auf den europäischen Märkten nur die Chinarinde von Loxa (Ecuador); die Forschungen und Entdeckungen von *Ruiz* und *Pavon, Mutis* und *A. v. Humboldt* eröffneten indess auch in den von ihnen durchforschten Gebieten Südamerikas neue Quellen für den Chinahandel und bald wurden auch in Peru, Neu-Granada und Bolivia Rinden gesammelt und dem Welthandel zugeführt.

Die Entdeckung des Chinins 1820, welches als der wichtigste Träger der fiebervertreibenden Wirkung der Chinarinde von da an immer mehr in der Medicin statt dieser selbst angewendet wurde, veranlasste, dass die Gewinnung der Rinden einen immer mehr wachsenden Umfang annahm, um der Industrie das zur Fabrikation des bald unentbehrlich gewordenen Alkaloids nöthige Material zu beschaffen. In verschiedenen Ländern der alten und neuen Welt entstanden Fabriken, deren jährliche Productionsmenge an Chinin eine colossale ist (86.400 Kgrm. nach *Flückiger)*.

Der ungeheuere, mit dem Vordringen der Cultur sich noch steigernde Verbrauch des Chinins weckte, angesichts der schonungslos geübten Ausbeutung der Chinagebiete in Südamerika, endlich die Sorge, es könnte in nicht zu langer Zeit der leidenden Menschheit eines der kostbarsten Heilmittel entzogen werden. Die von verschiedenen Seiten ausgesprochene Befürchtung eines möglichen Aussterbens der Chinabäume und die angeregte Idee einer Verpflanzung und Cultur derselben in anderen, klimatisch entsprechenden Ländern veranlasste endlich verschiedene Regierungen Europas, der letzteren ihre Aufmerksamkeit zu schenken.

Den Holländern gebührt das Verdienst, die Chinafrage zuerst einer praktischen Lösung entgegengeführt zu haben. Seit 1854 sind Cinchonen auf Java eingeführt und werden hier, sowie auch noch auf anderen den Niederländern gehörenden Inseln des indischen Archipels, einige sehr werthvolle Rinden liefernde Arten sorgfältig cultivirt. Den Holländern folgten 1860—61 die Engländer mit der Uebersiedlung und Cultur von Cinchonen in Britisch-Indien. Die Hauptpunkte der Cinchonencultur sind hier die blauen Berge (Nilagiri) in der Halbinsel Decan, woselbst bereits förmliche Chinawälder existiren, dann Britisch-Sikkim in den südlichen Vorbergen des Himalaya und die Insel Ceylon. Alle diese Culturstätten, denen sich in jüngster Zeit auch Jamaika anschliesst, führen bereits seit Jahren in immer mehr anwachsender Menge dem Handel Chinarinden zu, welche zum guten Theil reicher an Alkaloiden sind, als die aus Südamerika stammenden. Die jährliche Gesammternte an Chinarinde überhaupt kann man auf 9 bis 10 Mill. Kgrm. schätzen.

Für die Wirkung und therapeutische Anwendung der Chinarinde kommen in erster Linie die in derselben enthaltenen Alkaloide in Betracht, dann das Chinovin und die Chinagerbsäure. Von den Alkaloiden ist nur das Chinin genauer physiologisch geprüft und stehen fast ausschliesslich nur seine Salze in therapeutischer Verwendung. Die anderen Alkaloide, Nebenalkaloide (Chinidin, Cinchonin und Cinchonidin), sind bezüglich ihrer Wirkung noch sehr wenig erforscht und was in dieser Beziehung vorliegt, ist zum Theil, bei der verwirrten Nomenclatur und der dadurch bedingten Verwechslung einiger dieser Alkaloide (Chinidin, Cinchonidin), zweifelhaft.

Das Chinin erweist sich zunächst, in neutraler oder schwach basischer Lösung, wie *Binz* 1867 zuerst nachgewiesen hat, als ein sehr intensives, andere Alkaloide und neutrale Bitterstoffe weit übertreffendes, dem Strychnin am nächsten kommendes Gift für manche Protoplasmen, besonders für jenes der grösseren Süsswasser-Infusorien (Paramecium, Colpoda, Vorticella etc.), welche durch Zusatz einer 5 pro Mille enthaltenden Lösung sofort gelähmt werden und zerfliessen, selbst noch bei einer Verdünnung von $^1/_{10}$ pro Mille schon nach 5 Minuten beginnende Lähmung zeigen und nach 2 Stunden bewegungslos werden. Grösseren Widerstand leisten Amoeben des Salinenwassers, Euglenen, sowie Bacterien im Allgemeinen.

In Bezug auf letztere fand *Bucholtz*, dass ihre Entwicklung und Reproductionsfähigkeit in der entsprechenden Nährflüssigkeit durch Chinin in einer Verdünnung von 1:200 (Flüssigkeit) aufgehoben wurde. In dieser Beziehung steht das Chinin vielen anderen Mitteln nach.

Von dieser Wirkung auf das Protoplasma niederer Organismen wird seine antizymotische und antiseptische Wirksamkeit abgeleitet. Es hemmt, respective unterdrückt verschiedene Gährungsprocesse (alkoholische, Buttersäure-, Milchsäure-Gährung), sowie die Fäulniss organischer Substanzen, indem es die denselben zu Grunde liegenden organisirten Fermente abtödtet, dagegen hemmt es die Umbildung der Stärke in Zucker durch Ptyalin und die von Eiweiss und Pepton durch den Magensaft nicht.

Bezüglich des Einflusses des Chinins auf die Vernichtung von Krankheitserregern fand *Schmidt-Kimpler*, dass es die Fähigkeit des Secretes der Conjunctivitis diphtheritica, auf die Hornhaut eines gesunden Thieres geimpft, eine diphtheritische Entzündung hervorzurufen, vernichtet oder abschwächt und nach *Filehne* ist es im Stande, die stark peptonisirende Wirkung fauliger Sputa des Lungenbrandes zu hemmen, dagegen fand *Onimus*, dass die Virulenz faulenden oder septicämischen Leichen entnommenen Blutes selbst durch starke Zusätze von Chininsulfat nicht beeinträchtigt wird. Die Vermehrung der Cholerabacillen wird durch einen Zusatz von Chininsulfat im Verhältniss von 1:5000 Nährmaterial aufgehoben *(Koch)*.

Die antiseptische Wirksamkeit der Chinarinde hat bereits *Pringle* in der Mitte des vorigen Jahrhunderts hervorgehoben.

In gleicher Art wie auf das Protoplasma der Infusorien wirkt Chinin schon in sehr kleinen Mengen auf die weissen Blutkörperchen, welche unter seinem Einflusse ihre amöboiden Bewegungen einstellen, gelähmt werden. Durch grosse Dosen kann ihre Zahl im kreisenden Blute auf $^1/_4$ und noch mehr innerhalb einiger Stunden herabgesetzt, und durch subcutane Application von Chinin ihre Auswanderung aus den Gefässen, d. h. die Eiterbildung bei der Entzündung (am Froschmesenterium) gehemmt werden *(Binz, Scharrenbroich* 1867, *G. Kerner, Appert* u. A.).

Auf der äusseren Haut sollen concentrirte Chininlösungen nach längerer Einwirkung Gefühl von Brennen und Pappelbildung veranlassen. Auch werden verschiedene Hautaffectionen, welche man bei Arbeitern in Chininfabriken beobachtet, von einer Einwirkung des Chinins auf die äussere Haut abgeleitet.

Auf wunden Hautstellen erzeugt Chininsulfat in Substanz empfindlichen Schmerz, und die subcutane Application besonders von concentrirten Chinin- und Chininsalzlösungen (auch neutraler) bewirkt leicht sehr erhebliche Entzündung mit Abscessbildung oder selbst mit Necrose der Gewebe an und um die Applicationsstelle.

Auf Schleimhäuten ist die örtliche Wirkung nur eine unbedeutend reizende. Bei interner Einführung erregt Chinin, sowie die meisten seiner Salze einen sehr intensiven, noch bei sehr starker Verdünnung deutlich wahrnehmbaren bitteren Geschmack. In kleinen Gaben stört es zunächst die Magenverdauung nicht, bei längerem Chiningebrauch beobachtet man jedoch nicht selten Erscheinungen einer catarrhalischen Affection des Magens und nach grösseren Dosen zuweilen Erbrechen.

Die entfernte Wirkung des Chinins ist vorzüglich auf das Nervensystem, die Circulationsorgane und zweifellos auch auf das Blut, beziehungsweise auf den gesammten Stoffwechsel und die Körpertemperatur gerichtet.

Die Resorption des Chinins und seiner gebräuchlichen Salze erfolgt wohl von allen Schleimhäuten, sowie vom Unterhautzellgewebe, seine Elimination hauptsächlich, und zwar verhältnissmässig rasch durch die Nieren. In geringer Menge will man es auch im Schweiss, im Speichel, in der Milch, in der Galle und in den Thränen gefunden haben.

Im Harn tritt es theils unverändert auf, theils in amorpher Modification, nach *Kerner* überdies in sehr geringer Menge oxydirt als Dihydroxylchinin. Die Ausscheidung beginnt schon in der ersten halben Stunde und ist in den letzten Stunden des zweiten, selten erst im Anfange des dritten Tages beendet (*Prior*, 1885). Je grösser die dem Organismus einverleibte Menge war, desto rascher erscheint es im Allgemeinen im Harn. Nach *Schwenger* (1868) war nach dem Einnehmen von 0,5 Chinin dasselbe schon in 15 Minuten, nach 0,1 in 100 Minuten im Harn nachzuweisen. Die Ausscheidung dauerte nach der erstgenannten Dosis 32, nach der letztgenannten 9 Stunden. *Thau* (1868) fand, dass der grösste Theil des Chinins in den ersten 12 Stunden nach dem Einnehmen eliminirt werde, die ganze Elimination aber 48 Stunden und darüber andauert. Nach den Versuchen von *Kerner* (1870) an Gesunden (mit Chininhydrochlorat in einfacher wässeriger Lösung und kohlensäurehaltigem Wasser, mit Chininsulfat in Pulv. mit Zucker in Oblat. und mit Chinarinde, intern eingeführt) beginnt die Ausscheidung der leicht löslichen Salze schon nach 15—30 Minuten (Ch. hydrochl.), die der schwerer löslichen Präparate später (Ch. sulf. nach $^3/_4$, Cort. Chinae nach 6 Stunden). Die Elimination ist in den ersten 6—12 Stunden am stärksten. Noch nach 72 Stunden waren (nach dem Einnehmen der Chinarinde) Chininspuren durch Fluorescenz nachweisbar. Nahezu das ganze Chinin (90—95%) fand sich im Harn wieder vor; in den Faeces war nur nach Einnehmen von Chinintannat und nach Cort. Chinae ein Gehalt an Chinin nachweisbar. Gleichzeitige Einführung von Kohlensäure scheint die Resorption zu begünstigen. Auf die Elimination haben Krankheiten einen wenn auch nicht genauer erkannten Einfluss. So fand *Welitkowski* (1877) bei Typhuskranken einen Ausfall an ausgeschiedenem Chinin, der bis nahezu 24% betragen kann. Ob derselbe bedingt ist durch eine chemische Umwandlung, oder durch ein längeres Zurückbleiben des Chinins im Körper, ist nicht eruirt.

Wahrscheinlich stehen mit einer verstärkten Elimination durch die Nieren in Verbindung die nach grösseren Chinindosen zuweilen beobachteten Erscheinungen der Reizung an den Harnorganen:

Gefühl von Druck in der Blasengegend, schmerzhaftes Harnlassen, Blasencatarrh, Albuminurie.

Verschiedene, bei manchen Individuen nicht selten selbst nach der internen Einverleibung kleiner Gaben (0,1 und weniger) auftretende Hautaffectionen, wie ein scharlachähnliches, mitunter von Fiebererscheinungen begleitetes Exanthem, Schwellung im Gesichte oder an anderen Körpertheilen, Purpura haemorrhagica, Roseola, Eczem u. a., stehen vielleicht mit einer Elimination durch die Haut im Zusammenhange. Dieselben verlieren sich nach dem Aussetzen des Mittels rasch.

Seitens der Centralapparate des Nervensystems treten beim Menschen nach etwas grösseren Dosen (ca. 1,0—2,0) Gehirnerscheinungen, der sogenannte Chininrausch (Cinchonismus), auf: Ohrensausen, Schwerhörigkeit, Eingenommensein des Kopfes, Kopfschmerzen, Schwindel, Sehstörungen, zuweilen rauschartiger Zustand mit Verwirrung der Ideen, Unsicherheit der Bewegungen, Zittern und Zuckungen in den Gliedmassen, manchmal Uebelkeit und Erbrechen, Abgeschlagenheit, Schläfrigkeit, Betäubung.

Diese Erscheinungen verlieren sich gewöhnlich in wenigen Stunden (meist in 6—12 Stunden); am längsten pflegt die Schwerhörigkeit zu dauern.

In einem Selbstversuche trat bei *Thau*, $^1/_2$ Stunde nach dem Einnehmen von 2,0 Chininsulfat in Lösung nüchtern, Gefühl von erhöhtem Wohlbehagen und grosser Hang zur Fröhlichkeit, etwas später auffallende Abnahme der Tastempfindlichkeit und Dumpfheit der Schallwahrnehmung ein; eine Stunde nach dem Einnehmen: Schwindel, Ohrensausen, Uebelkeit, Halbschlummer, aus diesem aufgeweckt Taumeln, Erbrechen, 4stündiger apathischer Zustand, dann vollständige Herstellung.

Nach sehr grossen Dosen hat man zuletzt Sopor, Coma, zuweilen Delirien und Convulsionen beobachtet und selbst den Tod im Collaps eintreten gesehen. In Genesungsfällen nach schweren Vergiftungen mit Chinin bleiben zuweilen functionelle Störungen der Sinnesnerven zurück, besonders Taubheit, Amblyopie und Amaurose, mehrtägige Stummheit u. a.

Es sind ziemlich zahlreiche Fälle schwerer, selbst letaler Chininvergiftungen in der Literatur angeführt. Meist handelte es sich um medicinale Vergiftungen durch Verwendung zu grosser Dosen, dann auch durch Verwechslung mit anderen ähnlich aussehenden Arzneimitteln (z. B. mit Mittelsalzen). Manche davon sind allerdings zweifelhaft, insofern als schwere Krankheitscomplicationen bei ihnen in Frage kommen.

Aus neuester Zeit (1885) ist ein Fall von tödtlicher Vergiftung mit 12,0 Chininsulfat (in Solut.) bei einem Gesunden bekannt geworden (*Bailly*), veranlasst durch Verwechslung mit Bittersalz. Mehrere letale Vergiftungen mit Chinin bei Kranken sind von *Th. Husemann* (1885) zusammengestellt. Auch Chinoidin hat in einem Falle den Tod eines 10jährigen Kindes veranlasst.

Von den nach grossen Chiningaben zurückbleibenden Störungen hat besonders die Chininamaurose in neuerer Zeit eine grössere Beachtung gefunden. Dieselbe charakterisirt sich durch ihr plötzliches Eintreten und das vollständige Erlöschen der Lichtempfindung bei maximaler Pupillenweite. Stets ist sie von Taubheit begleitet, welche aber gewöhnlich schon nach Stunden oder Tagen vergeht, während jene Wochen und Monate lang andauern kann.

Uebrigens ist die Empfindlichkeit gegen Chinin individuell sehr verschieden, indem manche Personen schon nach einer Gabe von 0,5 bedeutend afficirt werden, während andere auch das 4fache davon vertragen, ohne bedeutende Störungen zu zeigen. Fieberkranke vertragen im Allgemeinen weit höhere Gaben als Gesunde.

Bei schweren Vergiftungen mit Chinin empfiehlt *Binz* Einleitung der künstlichen Athmung mit rhythmischem Druck in der Herzgegend,

um auch auf dieses Organ einen kräftigen mechanischen Reiz auszuüben, ferner das heisse Vollbad mit kalten Begiessungen, intern starken heissen Kaffee oder Thee.

Bei Hunden und anderen Säugern treten nach entsprechenden Dosen ähnliche Vergiftungserscheinungen wie beim Menschen auf. Bei Hunden kommt es nach grossen, subcutan beigebrachten Dosen von Chinin (Chinoidin und Cinchonin) zunächst zur Salivation, worauf Unruhe und ein eigenthümliches Benehmen der Thiere folgt, welches schliessen lässt, dass sie bei verminderter Sinneswahrnehmung unter dem Einflusse von Hallucinationen stehen und schliesslich der Tod unter heftigen Convulsionen eintritt (*Bernatzik* 1867). Bei Kaninchen beobachtet man nach tödtlichen Mengen Unsicherheit der Bewegungen, schwankenden Gang, Zittern und wie auch an Fröschen Abnahme der Sensibilität an den Gliedmassen und Lähmung der Hinterbeine.

Rochefontaine (1883) fand als tödtliche Gabe von Chininsulfat bei subcutaner Application für einen Frosch 0,025 (in 2—3 Tagen), für ein Meerschweinchen 0,2 (in ca. 1 Stunde), für ein Kaninchen 1,0 (in $2^1/_2$ Stunden), für einen 12 Kgrm. schweren Hund 2,0—2,5 (in ca. $2^1/_2$ Stunden). Cinchoninsulfat erwies sich als weniger giftig.

Nach *Laborde, Dupuy, Coletti* u. A. ruft Cinchonidin und Cinchonin (nach *Rochefontaine* auch Chinin) bei Warmblütern in letalen oder nahezu letalen Gaben epileptiforme Krämpfe hervor und *Albertoni* und *Palmieri* beobachteten (1878) bei therapeutischen Versuchen im Irrenhause zu Siena, dass das erstgenannte Alkaloid in grösseren Dosen auch bei Menschen epileptogene Wirkung zeige, dass seine Anwendung bei Epileptikern die Zahl der Anfälle steigere. Da von Anderen auch beim Chinin und Chinidin eine ähnliche Wirkung beobachtet wurde, leiten sie daraus die Contraindication für die Anwendung der Chinapräparate bei Epileptikern ab. *Albertoni* (1883) nimmt an, dass das Cinchonidin einerseits die Beziehungen zwischen den sensiblen und motorischen Nerven unterbreche und andererseits in hohem Grade die motorischen nervösen Elemente zu erregen im Stande sei und so Krämpfe erzeuge.

Was die Wirkung des Chinins auf die Circulationsorgane anbetrifft, so beobachtet man nach kleineren Gaben beim Menschen, wie bei Säugethieren eine Zunahme der Pulsfrequenz und gleichzeitig eine Steigerung des Blutdrucks, während grössere Dosen (beim Menschen von 1,0 an) ein Sinken der Pulsfrequenz und des Blutdrucks verursachen.

Ueber das Zustandekommen dieser Erscheinungen sind die Ansichten nicht übereinstimmend. Aber wahrscheinlich handelt es sich um eine erregende, respective herabsetzende und lähmende Wirkung auf die motorischen Ganglien des Herzens und vielleicht auch auf den Herzmuskel selbst. Bei Fröschen kommt es nach grösseren Dosen meist sofort zur Verlangsamung der Herzaction und schliesslich zum diastolischen Herzstillstand.

Bei Gesunden ist die Abnahme der Pulsfrequenz eine nur unbedeutende, bei Fiebernden dagegen eine oft sehr beträchtliche.

Sie folgt bei letzteren der Abnahme der Körpertemperatur nach, so dass die Pulsfrequenz zu sinken beginnt, wenn die Temperatur bereits niedriger geworden ist, der tiefste Stand der ersteren in der Regel später eintritt, als der tiefste Stand der Temperatur und dass auch das Wiederansteigen der Pulsfrequenz dem der Temperatur nachfolgt (*Liebermeister*).

Die Athmung wird durch grössere Chinindosen verlangsamt und abgeschwächt, durch grosse gelähmt.

Bei Fröschen und Warmblütern tritt nach letalen Dosen eher Respirations- als Herzstillstand ein (*Heubach*) und ist daher in erster Reihe Lähmung der Athmung Todesursache.

Ueber den Einfluss, welchen Chinin auf den Stoffwechsel übt, sind zahlreiche Untersuchungen angestellt worden, ohne dass dieselben bisher zu einem völlig befriedigenden Abschlusse geführt haben. Fast allgemein wird angenommen, dass unter der Einwirkung des Chinins eine Verlangsamung des Stoffwechsels zu Stande kommt und es liegt nahe, mit dieser Action des Alkaloids die nach grösseren Dosen desselben meist eintretende Herabsetzung der Körpertemperatur in ursächlichen Zusammenhang zu bringen.

Bei Thieren (Hunden, Katzen) fanden *v. Böck* und *Bauer* (1874), dass Chinin nach kleinen Gaben die Kohlensäure-Abgabe vermindert, nach grossen dagegen ver-

mehrt durch Hervorrufung heftiger Convulsionen, welche einen stärkeren Verbrauch stickstofffreier Verbindungen nach sich ziehen. Bei Menschen, wo Chinin auch in grossen Gaben keine Krämpfe erzeugt, bedinge es wohl stets eine Verminderung des Stoffumsatzes. *Strassburg* (1874) konnte weder bei fieberfreien, noch bei fiebernden Kaninchen eine Abnahme der ausgeathmeten Kohlensäure nachweisen. *Buss* (1878) beobachtete bei gesunden Menschen nach 1,0 Chinin eine geringe Verminderung der Kohlensäureausscheidung, während bei fiebernden dieselbe bis 30% betrug.

Auch bezüglich des Verhaltens der stickstoffhaltigen Harnbestandtheile harmoniren die Angaben nicht. Eine grössere Anzahl von Beobachtern hat eine Abnahme des Harnstoffes unter dem Einflusse des Chinins gefunden, andere nicht. Eine Herabsetzung der Harnsäure-Ausscheidung um 20% nach 1,2 Chinin bei gesunden Menschen wird von *H. Ranke* (1858) angegeben und *Kerner* (1870) constatirte nach dem Einnehmen von 1,66 Chininhydrochlorat eine Abnahme an sämmtlichen stickstoffhaltigen Excreten des Harns um 24%, eine solche der Schwefelsäure um 39%, während die Wassermenge des Harns etwas zugenommen hatte; eine geringere Abnahme dieser Ausscheidungen (12%, respective 9%) resultirte nach fortgesetztem Einnehmen kleinerer Chinindosen.

Als Resultat von Selbstversuchen und Versuchen am Hunde fand *Prior* (1885) eine durch Chinin neben einer durchschnittlichen Vermehrung der Harnmenge um 11,65% bewirkte durchschnittliche Abnahme der Ausscheidung von Harnstoff um 19,60%, von Harnsäure um 72,20%, von Kochsalz um 9,06%, von Schwefelsäure um 33,7 und von Phosphorsäure um 23,38%. Diese Abnahme steigert sich proportional der eingeführten Chininmenge. Da sich nachweisen liess, dass die verminderte Stickstoffausscheidung durch den Harn weder Folge ist einer durch das Chinin verzögerten oder gestörten Eiweissaufnahme im Darm, noch einer Behinderung in der Ausscheidung der Stoffwechselproducte, so kann nur an eine durch das Chinin bewirkte Beschränkung des Stoffzerfalles gedacht werden, und zwar bleiben die Oxydationsvorgänge noch 2 Tage lang beschränkt, um mit beendeter Elimination des Chinins allmälig wieder zur Norm zurückzukehren. Die vermehrte Diurese leitet *Prior* von einer directen Reizung der harnabsondernden Organe ab.

Was die Wirkung des Chinins auf die Körpertemperatur anbelangt, so beobachtet man nach kleinen Gaben nicht selten eine Zunahme, nach grossen Gaben in der Regel eine Abnahme derselben, und zwar ist diese letztere bei gesunden Menschen und Warmblütern eine nur unbedeutende, bei Fiebernden dagegen meist eine mehr oder weniger erhebliche.

Die bei Fiebernden, zuweilen unter Ausbruch von reichlichem Schweiss, bewirkte Abnahme der Temperatur beginnt meist schon einige Stunden nach der Einverleibung des Mittels und nach ca. 8—12 Stunden ist der tiefste Stand erreicht, worauf sie wieder allmälig zu steigen beginnt; doch ist durchschnittlich noch am 2. Tage ein etwas tieferer Stand der Körpertemperatur nachweisbar *(Liebermeister)*. Auf die Grösse des Temperaturabfalles, welche in manchen Fällen nur einige Zehntelgrade beträgt, in anderen dagegen bis 3 Grad und selbst darüber erreichen kann, haben verschiedene Umstände einen wesentlichen Einfluss. Ausser dem Alter, der Constitution etc. des Kranken, der Grösse der Gabe und der Form, in welcher das Chinin eingeführt wird, kommt hier besonders der Einfluss der Tageszeit und die Krankheit in Betracht. Was die erstere anbelangt, so lehrt die Beobachtung, dass die antipyretische Wirkung des Chinins am Morgen grösser ist als Abends, dass sie hauptsächlich mit der spontanen Morgenremission zusammenfällt. Daraus ergibt sich die Regel, das Mittel, um möglichst starken antipyretischen Effect zu erzielen, so darzureichen, dass seine Wirkung zur Zeit der niederen Tagescurve, also in der Zeit von Mitternacht bis Morgens, stattfindet, daher mit Berücksichtigung der Erfahrung, dass die stärkste Wirkung des Alkaloids durchschnittlich 8 bis 12 Stunden nach seiner Einführung zu erfolgen pflegt, es am zweckmässigsten erscheint, das Mittel in den späten Nachmittags- oder frühen Abendstunden, etwa von 3—7 Uhr, zu reichen *(Liebermeister)*.

Von den Malariafiebern abgesehen, gegen welche Chinin als bisher unübertroffenes sogenanntes Specificum wirkt (in einer bisher allerdings noch keineswegs aufgeklärten Weise), ist von den übrigen acut fieberhaften Krankheiten der Abdominaltyphus, bei welchem die antipyretische Wirkung dieses Mittels am entschiedensten hervortritt, während verschiedene andere Krankheiten, wie Rheumatism. artic. acutus, Miliar-Tuberculose, Meningitis cerebrospinalis epidem. etc., nach den Erfahrungen *Liebermeister's* zuweilen eine grosse Resistenz dem Mittel bieten. Im Allgemeinen gilt nach diesem Autor, dass Chinin um so sicherer eine deutliche Wirkung erwarten lässt, je mehr das

Fieber einer Continua mit normalen Tagesschwankungen entspricht, während die Wirkung weniger sicher zu sein pflegt in Fällen, wo das Fieber spontan starke Remissionen oder Intermissionen macht.

In sehr seltenen Fällen hat man eine conträre Wirkung des Chinins beobachtet, indem statt Abfall der Temperatur zunächst ein selbst beträchtliches Ansteigen derselben unter Schüttelfrost eintrat *(Lichtenstern* 1884, *Merkel* 1885).

Verschiedene Thatsachen sprechen für die Richtigkeit der Annahme, dass die erörterte Wirkung des Chinins auf den Stoffwechsel und die Körpertemperatur im causalen Zusammenhange stehe mit dem Einflusse, den dasselbe auf das Blut und die Gewebe überhaupt ausübt, indem es die daselbst stattfindenden chemischen Vorgänge beeinträchtigt

Binz hat im Anschlusse an die von ihm constatirte Einwirkung des Chinins auf das Protoplasma (pag. 804) gezeigt, dass dieses Alkaloid die Sauerstoffreaction von Eiter und Pflanzenprotoplasma auf Guajaktinctur hemmt und nach den Versuchen von *Zuntz* (1867) verzögert Chinin die (aus Oxydationsvorgängen resultirende) Säurebildung im Blute. Nach *Binz* wird schon durch sehr kleine Mengen Chinin die Eigenschaft des Hämoglobins, den Sauerstoff von ozonhaltigem Terpentinöl auf Guajaktinctur zu übertragen, gehemmt oder gänzlich aufgehoben, wie *Rosshach* (1872) annimmt dadurch, dass das Alkaloid den Sauerstoff fester an das Hämoglobin bindet, so dass dieser nicht so leicht wie sonst zu Oxydationsprocessen dienen könne.

Hierher gehört auch die von *Manassein* (1872) gemachte Beobachtung, wonach die bei verschiedenen Thierarten im Fieber verkleinerten rothen Blutkörperchen nach entsprechenden, das Leben noch nicht gefährdenden Chinindosen ihre ursprünglichen Dimensionen annehmen. Da im lebenden Thiere und im entleerten Blute der Zutritt von Sauerstoff die Blutkörperchen gleichfalls vergrössert, glaubt *Manassein* schliessen zu dürfen, dass das Chinin (wie andere Antipyretica) die im Fieber gesteigerte Abgabe des Sauerstoffes an die Gewebe unmittelbar behindere.

Chinin hebt ferner die Phosphorescenz lebender Organismen auf und hemmt nach *Binz* die postmortale Temperatursteigerung.

Wie die, besonders bei pathologischer Vergrösserung, aber auch, wie von verschiedenen Seiten experimentell nachgewiesen wurde, an gesunden Thieren durch Chinin herbeigeführte Verkleinerung der Milz zu Stande kommt, ob es sich hierbei um eine direct erregende Wirkung auf die contractilen Fasern *(Mosler, Landois)* oder um eine Einwirkung auf die farblosen Blutkörperchen und auf die chemischen Vorgänge in der Milz *(Binz)* handelt, ist nicht vollständig aufgeklärt.

Von einer Erregung der glatten Muskelfasern hat man auch die nach Chinin beobachtete Verstärkung der Darmperistaltik, sowie Anregung von Contractionen des Uterus erklärt.

Die wehenerregende Wirkung des Chinins ist zuerst von *Monteverdi* (1872) beobachtet, aber vielfach bezweifelt worden. Neuere Beobachter bestätigen ihr Stattfinden bei zarten, nervösen, empfindlichen Individuen und scheint dieselbe mit der von *Schlesinger* und *Oser* ermittelten Thatsache, dass Anämie die Erregbarkeit des Uterus steigere, im Zusammenhange zu stehen.

A. Mullan empfiehlt neuerdings (1885) Chinin als wehenbeförderndes Mittel. In Dosen von 0,12 aufwärts soll es in 20—30 Minuten kräftige, nicht wie nach Ergotin anhaltende, sondern intermittirende Wehen, wie bei normaler Wehenthätigkeit erregen.

Nach *Delthil* (1881) sollen Arbeiterinnen in Chininfabriken, welche beim Einfüllen der Flaschen dem Chininstaube ausgesetzt sind, häufig an Metrorrhagien leiden und die Fähigkeit verlieren, ihre Früchte auszutragen.

Therapeutische Anwendung. Die grösste Bedeutung haben die Chininpräparate als Mittel zur Bekämpfung der verschiedenen, auf Malaria-Infection zurückgeführten Erkrankungen, in erster Linie bei den verschiedenen Formen von Malaria-Intermittens, wo sie in Bezug auf Sicherheit der Heilwirkung von keinem anderen bisher bekannten Arzneimittel ersetzt werden können (pag. 298 und pag. 808). In Malariagegenden erweisen sie sich, gleich verschiedenen Präparaten

der Chinarinde selbst (Tinctura, Vinum etc.) auch in prophylactischer Hinsicht wirksam. Ihre antitypische Wirksamkeit manifestirt sich übrigens auch bei anderweitigen, nicht auf Malaria-Infection beruhenden intermittirenden Affectionen, wie besonders bei Neuralgien und Neurosen.

Demnächst steht ihre Anwendung als Antipyretica bei den verschiedensten acut fieberhaften Krankheiten (pag. 298), sowie als Antizymotica gegen Heufieber, sowohl örtlich *(Helmholz, Binz, Frickhoefer, Busch)*, als auch örtlich und intern *(Wymann)*, gegen epidemische Grippe (intern; *Carrière)*, Keuchhusten (intern und extern: *Binz, Rindfleisch, Hesse, R. Pick, Lasinsky, Rapmund, Heubner* u. A., siehe w. unten), Cholera, Kindercholera etc.

Auch als Tonica und Stomachica, nach Art der Bittermittel (pag. 184), werden die Chininpräparate oft mit Nutzen gebraucht, doch pflegt man hier vielfach Zubereitungen der Rinde (Extractum, Tinctura, Vinum etc.) den Vorzug zu geben, welche auch (Cort. Chinae in pulv., Decoctum, Infusum etc.) als Adstringentia und Antiseptica vorwiegend in externer Anwendung stehen.

Von sonstiger Verwendung der Chininpräparate verdient jene gegen Leukämie *(Mosler, Hewson)* und gegen verschiedene, nicht typische Nervenkrankheiten, wie Neuralgien, Chorea, Epilepsie, Erwähnung.

a) Die Chinarinde und ihre pharmaceutischen Präparate.

Sie werden gegenwärtig kaum mehr als Antitypica, sondern nur zur Nachcur bei Intermittens, oder als Tonica, Adstringentia und Antiseptica benützt.

Cortex Chinae, Chinarinde, intern am häufigsten noch im Decoct oder im Infus. (mit Wasser oder Wein) zu 5,0—15,0—30,0 auf 200,0—300,0 Col. Extern in Pulv. als Bestandtheil von Zahnpulvern (Pulvis dentifric. niger Ph. A.), Zahnlatwergen, Streupulvern (mit Carbo, Myrrha etc.), Cataplasmen, im Decoct (1 : 10—20 Col.) zu Collut. und Gargarismen, Inject., Clysmen, Umschlägen etc.

Präparate.

1. Extractum Chinae, Chinaextract, Ph. A. Wässeriges trockenes Extract aus der officinellen Culturrinde.

Intern zu 0,5—1,0—2,0 p. dos. m. t., bis 10,0 p. die in Pillen, Mixt., Pulv. Extern zu Zahnmitteln, Collut., Gargarism., Injectionen, Clysmen, Haarpomaden.

Ph. Germ. hat ein wässeriges dünnes Extract, Extractum Chinae aquosum, sowie ein alkoholisches trockenes Extract, E. Chinae spirituosum.

2. Tinctura Chinae composita, Elixir roborans Whytii, Zusammengesetzte China-Tinctur. Nach Ph. A. Digest.-Tinctur aus Cort. Chinae 3, Rad. Gentianae, Cortex Fr. Aurant. aa. 1, Spirit. Vini dil. 18, Aqua Cinnam. simpl. 6. (Nach Ph. Germ. Macerat.-Tinct. aus Cort. Chinae 6, C. Fr. Aur., Rad. Gent. aa. 2, Cort Cinnam. 1, Sp. Vin. dil. 50.)

Intern zu 1,0—3,0 p. d. m. t., bis 30,0 p. die, für sich oder als Zusatz zu Mixturen.

Ph. Germ. hat überdies eine:

Tinctura Chinae, Chinarindentinctur (Macerat.-T. aus Cort. Chinae und Spir. Vini im Verhältnisse von 1 : 5).

3. Vinum Chinae, Chinawein. Nach Ph. A. Macerat.-Tinct. aus 1 Th. Chinar. mit einem Gemenge von 20 Th. Malagawein und 1 Th. Cognac; nach Ph. Germ. eine filtrirte, klare, braunrothe Mischung von Chinatinctur, Glycerin aa. 1 und Xereswein 3.

b) Chinaalkaloide und ihre Salze.

1. Chininum sulfuricum, Ch. sulfuricum basicum, Schwefelsaures Chinin, Chininsulfat, Ph. A. et Germ. Zarte nadelförmige, weiche, weisse, seidenglänzende Krystalle von sehr bitterem Geschmacke, in trockener Luft leicht verwitternd, in feuchter Luft Feuchtigkeit anziehend, in heissem Weingeist nicht schwer, schwieriger in heissem Wasser (ca. 25 Th.), in kaltem Wasser sehr wenig (ca. 800 Th.) löslich, fast unlöslich bei gewöhnlicher Temperatur in Aether und alkoholfreiem Chloroform.

Die wässerige und alkoholische Lösung reagirt neutral und zeigt erst nach Zusatz eines Tropfens verdünnter Schwefelsäure Fluorescenz.

Das am häufigsten verwendete, allerdings auch am meisten verfälschte Chininpräparat.

Intern in kleinen Gaben, z. B. als Tonicum, zu 0,03—0,1 p. dos. m. tägl., in grösseren Gaben, als Antitypicum bei Malaria-Erkrankungen, im Allgemeinen zu 0,5—2,0 (bei einfachen Intermittensformen zu 0,6 bis 1,2) in der Apyrexie auf einmal oder in getheilten Dosen; nach Beseitigung der Fieberanfälle, sowie zur Bekämpfung der Malaria-Cachexie und ihrer Begleiter: Hydrops, Milztumor etc. zu 0,05—0,1 p. d. mm. tägl.; als Antipyreticum in grossen Gaben zu 1,0—3,0 auf einmal oder in getheilten Dosen binnen $^1/_2$ bis 2 Stunden.

Nach *Liebermeister* ist zur Erzielung einer starken antipyretischen Wirkung bei Erwachsenen eine Gabe von 1,5—3,0 erforderlich, welche auf einmal oder abgetheilt im Verlaufe von $^1/_2$ bis höchstens 1—2 Stunden verabreicht wird. Die Dosis wird niemals vor Ablauf von 24 Stunden und in der Regel erst nach 48 Stunden wiederholt.

Bei Kindern als Antipyreticum nach *Förster* (1881) pro dosi von 1—2 J. zu 0,4—0,8; von 2—6 J. 0,5—1,0; von 6—10 J. 0,6—1,25; von 10—14 J. 0,75—1,5.

Man verordnet es in Pulvern (in Oblaten), Pillen, Pastillen, Dragées, Chocolaten, am besten in wässeriger Lösung unter Zusatz von etwas Säure oder mit Milch (0,05 Chininsulfat geben nach *Ewald* mit 30,0 Milch eine fast geschmacklose Mischung).

Extern im Allgemeinen nicht häufig, als Zusatz zu Schnupfpulvern (gegen Migräne, Gesichtsneuralgien), zur Insufflation in den Larynx und die Trachea (bei Keuchhusten), zu Salben und Haarpomaden (0,5—1,0 : 25,0 Salbengrundlage), in Suppositorien (Wechselfieber), in sehr verdünnter Solution zu Injectionen in die Nasenhöhle (Heufieber), in die Urethra (bei Gonorrhoe, 1% Solut., *Haberkorn)* und Blase (bei putrider Cystitis), zu Clysmen (0,5 bis 1,0—2,0 je nach der speciellen Indication, mit etwas Tinct. Opii) in Fällen, wo das Mittel intern nicht anwendbar ist (nach *Liebermeister* gleich der Application in Suppositorien fast so wirksam wie bei interner Einführung), zu Collyrien (bei diphtheritischer Conjunctivitis), in zerstäubter Form zu Inhalationen (bei intermittirenden Hustenanfällen nach *Ficber).* Zur hypodermatischen An-

wendung durch andere Chininsalze (siehe die zunächst folgenden) zu ersetzen.

2. Chininum bisulfuricum, Chininum sulfuricum neutrum, Saures schwefelsaures Chinin, Chininbisulfat, Ph. A. et Germ. Weisse, glänzende, wohlausgebildete rhombische Prismen von saurer Reaction und bitterem Geschmack, an der Luft etwas verwitternd, in destillirtem Wasser leichter (in 11 Th.) als in Weingeist (in 30 Th. conc.) löslich. Die wässerige, sauer reagirende Lösung fluorescirt blau.

Intern in Gabe und Form wie das Chininsulfat. Wegen leichter Löslichkeit in Wasser für flüssige Arzneiformen, z. B. Mixturen, das geeignetste Chininsalz. Aus diesem Grunde auch für die hypodermatische Application zweckmässiger als das Chininsulfat.

3. Chininum hydrochloricum, Ch. muriaticum, Chlorwasserstoffsaures Chinin, salzsaures Ch., Chininhydrochlorat, Ph. A. et Germ. Weisse, seidenglänzende, nadelförmige, bei gewöhnlicher Temperatur luftbeständige, sehr bitter schmeckende Krystalle, welche in circa 34 Th. Wasser, viel leichter in Weingeist, in 3 Theilen conc. Alkohol und 9 Th. Chloroform löslich sind. Die neutral reagirenden Lösungen fluoresciren nicht.

Besonders von *Binz* empfohlen wegen seiner besseren Löslichkeit, der grösseren Haltbarkeit seiner wässerigen Lösungen, die nicht so leicht Schimmelbildung zeigen, wie jene von Chin. sulf. und weil es in der gleichen Dosis 8—9% mehr Chinin als dieses enthält, daher auch wirksamer ist. Allerdings ist es etwas (ca. $^1/_3$) theurer, enthält aber um so viel mehr Chinin.

Intern in Gabe und Form wie Chin. sulf. Von *Binz* besonders empfohlen gegen Keuchhusten, am besten einmal des Abends soviel Decigramme, als das Kind Jahre zählt. Extern zu Augenwässern (1% Solut.), Inhalationen ($^1/_2$% Sol.) und Insufflationen in den Kehlkopf und die Trachea (Ch. hydrochl. 0,01—0.015, Natr. bicarbon. 0,015, Gum. Arab. 0,25 p. dos.) gegen Keuchhusten *(Letzerich, Binz)*, zur hypoderm. Application in Fällen, wo grössere Chinindosen angezeigt sind, mit Zusatz von Salzsäure als Chininum bihydrochloricum (Chinin. hydrochloric. 5,0. Solve ope Acid. hydrochl. dilut. 2,0 in Aq. destill. 8,0. Eine *Pravaz*'sche Spritze = ca. 0,5 Chin. hydrochl. = 0,4 Chinin. pur., *Bernatzik* 1867).

Chininum bimuriaticum carbamidatum, Salzsaures Harnstoff-Chinin, ein Doppelsalz von Chinin und Harnstoffhydrochlorat mit einem Gehalte von 69% des ersteren; harte, farblose vierseitige Prismen, welche in der gleichen Menge Wasser und auch in Alkohol leicht löslich sind, zur hypodermat. und auch internen Anwendung von *Drygins* (1878) empfohlen.

Chininum hydrobromicum, Ch. hydrobromatum, Bromwasserstoffsaures Chinin, Chininhydrobromat, in weissen perlmutterglänzenden, leicht in Alkohol, weniger leicht in Wasser (1 : 40—60) löslichen Krystallen, wurde von *Gubler* und *Soulez* (1875), dann auch von *Field*, *Le Blanc*, *Normand* u. A. ausser als Antitypicum und Antipyreticum, auch als sehr wirksames Antineuralgicum, gegen nervöses Erbrechen, gegen Nachtschweisse Schwindsüchtiger, gegen Chorea und andere Neurosen empfohlen. Neuestens (1885) rühmt *Maximovitsch* dieses Salz, sowie Ch. bihydrobromicum besonders wegen der ausgezeichneten sedativen Wirkung.

Intern zu 0,2 p. d., 0,4—0,8 p. die (in zwei Dosen getheilt); extern: hypodermatisch in Sol. 1 : 10, und zwar 1,0 Ch. hydrobr., 2,5 Spirit. Vini conc., 7,5 Aq. dest.; davon 2 Spritz. = 0,2 Chininhydrobromat. Soll keine Abscesse erzeugen *(Gubler)*.

4. Chininum ferro-citricum, Eisen-Chinin-Citrat, Ph. Germ.; siehe pag. 219.

5. Chininum tannicum, Gerbsaures Chinin, Chinintannat, Ph. A.

Amorphes, grau-weisses oder gelbliches, geruchloses Pulver von etwas bitterem und zusammenziehendem Geschmack, sehr wenig in kaltem Wasser (ca. 800 Th.), leichter in kochendem Wasser (ca. 30 Th.), leicht in Alkohol löslich.

Die im Handel vorkommenden Präparate des Chinintannats zeigen einen verschiedenen und nicht selten einen auffallend geringen Chiningehalt; manche Proben sollen sogar vorwaltend Cinchonidin- oder Chinidintannat enthalten. Daraus erklären sich die verschiedenen Angaben über den Geschmack des Präparates (manche Proben sollen fast ganz geschmacklos sein), sowie über seine Wirksamkeit. Zweckmässig dargestellt (3 Th. Chin. sulf., gelöst in 600 Th mit 1 Th. verdünnter Schwefelsäure versetzten kalten Wassers, vermischt mit einer Lösung von 9 Th. Acid. tannic. in 90 Th. Wasser, der entstandene Niederschlag gesammelt, mit kaltem Wasser gewaschen, zwischen Filtrirpapier gepresst und bei einer 30—40° C. nicht übersteigenden Temperatur an einem dunklen Orte getrocknet) enthält es 20—25% Chinin und 10—12% Wasser *(Schmidt)*.

Trotz seiner geringen Löslichkeit in Wasser wird das Chinintannat resorbirt, wenn auch allerdings langsamer als andere Chininpräparate. Nach *Becker's, von Hagenbach* bestätigten Erfahrungen wirkt es besonders günstig bei Keuchhusten (2mal tägl. soviel Decigramme, als das Kind Jahre zählt, am besten in einem Esslöffel voll Zuckerwasser), nach Letzterem auch als Antipyreticum bei verschiedenen fieberhaften Krankheiten im Kindesalter (Typhus, Scarlatina, Pneumonie u. a.), und zwar bei Kindern bis zu 1 Jahr 1,0; von 1—3 J. 1,5—2,0 von 3—5 J. 2,0, von 5—10 J. 3,0—4,0, von 10—15 J. 4,0 auf einmal oder höchstens auf zweimal mit halbstündiger Pause; nachträglich etwas Malagawein etc.

Sonst ist das Chinintannat auch gegen Diarrhöen und Nachtschweise der Phthisiker, gegen Cholera und, in Combination mit Kalkphosphat, gegen Rhachitis der Kinder (Chin. tannic. 1, Calc. phosph., Sacchar. aa. 5, täglich 2—3mal 1 Messerspitze mit Milch oder Suppe) von *C. Lorey* (1879) empfohlen worden.

Chininum, Chinin, Ph. A. ed. VI. Weisse, zerreibliche, leicht verwitternde Krystallmasse von sehr bitterem Geschmack, sehr wenig in Wasser (1 : 1670 bei 15° C., 1 : 900 kochend. Wasser), schwer in Glycerin (1 : 200), leicht in Alkohol, Chloroform, Aether löslich. Die Lösungen lenken die Polarisationsebene nach links ab; die wässerige Lösung des Chinins und seiner Salze nimmt, mit Chlorwasser und darauf mit Ammoniak im Ueberschuss versetzt, eine schön smaragdgrüne Farbe an (Thalleiochinreaction). Auf Zusatz von Säuren (besond. Schwefels.) zeigen die Chininlösungen eine prachtvolle blaue Fluorescenz.

Chinidinum, Chinidin. Glänzende, leicht verwitternde, prismatische Krystalle, bei gewöhnlicher Temperatur in 2 000 Th., bei 100° in 750 Th. Wasser löslich, in Alkohol und Aether etwas schwerer löslich als Chinin. Die stark bitter schmeckenden Lösungen lenken die Polarisationsebene nach rechts ab. Fluorescenz und Thalleiochinreaction wie bei Chinin.

Chinidinum sulfuricum, Schwefelsaures Chinidin, Chinidinsulfat. Sehr zarte farblose, nicht verwitternde Krystallnadeln, von bitterem Geschmack, in 100—300 Th. kaltem Wasser, leicht in heissem Wasser und Alkohol löslich.

Es ist weit billiger als das Chininsulfat (annähernd $^1/_3$ des Preises des letzteren) und nach den Erfahrungen in Ostindien*), sowie nach jenen von *Wunderlich, Strümpell,*

*) Im Jahre 1866 hatte die Regierung von Madras eine ärztliche Commission mit der Aufgabe betraut, die Wirksamkeit der vier Alkaloide: Chinin, Chinidin, Cinchonidin und Cinchonin gegen Malariafieber vergleichend zu prüfen. Es kamen deren Sulfate zur Anwendung, und zwar im Ganzen bei 2482 Fällen, davon in 27 Fällen ohne Erfolg. Diese letzteren vertheilen sich so, dass 23 p. mille auf Cinchonin, 10 p. m. auf Cinchonidin, 7 p. m. auf Chinin und 6 p. m. auf Chinidin entfallen.

Freudenberger, *Pokay*, in hiesigen Krankenhäusern u. a. steht es diesem als Antitypicum mindestens nicht nach.

Freudenberger (1880) fand, dass das Chinidinsulfat im Wesentlichen dieselben Nebenwirkungen zeige wie das Chininsulfat, nur soll Erbrechen auffallend häufig auftreten, was auch *Strümpell* (1878) angibt; es trete aber (nach diesem) so spät nach dem Einnehmen auf, dass eine Wiederholung der Dosis nicht nöthig wird, und die übrigen Nebenerscheinungen sollen weit geringer sein als nach Chininsulfat.

Es scheint übrigens das Chinidinsulfat nicht selten mit Cinchonidinsulfat verwechselt oder dieses jenem substituirt zu werden.

Für die therapeutische Anwendung des Chinidinsulfats gilt das bei Chininsulfat Gesagte.

Cinchoninum. Cinchonin. Farblose, luftbeständige, nadelförmige oder prismatische Krystalle von stark bitterem Geschmack, sehr wenig in Wasser (1 : 3670 bei 20° C.; *Schmidt*), schwer in Aether (1 : 371) und Chloroform (1 : 280), leichter in conc. Alkohol (1 : 100) löslich. Seine Lösungen lenken die Polarisationsebene nach rechts ab; die wässerige Lösung gibt auf Zusatz von Chlorwasser und Ammoniak keine Thalleiochinreaction und, mit verdünnter Schwefelsäure versetzt, keine Fluorescenz.

Cinchoninum sulfuricum, Schwefelsaures Cinchonin. Luftbeständige, glänzende, durchsichtige, harte Prismen, bei 15° C. in 70 Th., bei 100° C. in 14 Th. Wasser, in 60 Th. Chloroform, leicht in Alkohol (1 : 7) löslich, fast unlöslich in Aether.

Cinchonidinum, Cinchonidin. Grosse, glänzende Prismen oder farblose Blättchen, bei 13° C. in 1680 Th. Wasser, 16,3 Th. Alkohol von 97% und 188 Th. Aether, leicht in Chloroform löslich. Die bitter schmeckenden, alkalisch reagirenden Lösungen lenken die Polarisationsebene nach links ab, zeigen mit verdünnter Schwefelsäure versetzt keine Fluorescenz und mit Chlorwasser und Ammoniak keine Thalleiochinreaction.

Cinchonidinum sulfuricum, Schwefelsaures Cinchonidin, in grossen harten glänzenden Prismen, vom Cinchoninsulfat durch die schwerere Löslichkeit in Chloroform (1 : 1000) und in Wasser (1 : 90) unterschieden.

6. Chinioïdinum, Chinoidin, Ph. Germ. Braune oder schwarzbraune harzartige, brüchige, am muscheligen Bruche glänzende, gepulvert hellbraune Masse von intensiv bitterem Geschmack, wenig in Wasser, leicht in Alkohol, Chloroform und in säurehaltigem Wasser löslich.

Es ist ein bei der Chininfabrikation als Nebenproduct durch Ausfällen der letzten Mutterlaugen mit Basen gewonnenes Präparat. Ursprünglich hatte *Sertürner* (1828) den Namen Chinoidin zur Bezeichnung einer Substanz gewählt, welche er aus der Königschina erhielt und welche er für ein amorphes Alkaloid hielt.

In den ersten Zeiten der Herstellung dieses Präparates seitens der Chininfabriken zeichnete sich dasselbe durch einen nicht unbeträchtlichen Gehalt an krystallisirbaren Chinaalkaloiden aus, namentlich an Chinidin, welches darin auch zuerst von *van Heijningen* (als β-Chinin) entdeckt wurde, neben geringeren Mengen von Chinin, Cinchonin und grösseren Mengen harziger Substanzen. Seitdem aber in den Chininfabriken mit möglichst vollendeten Methoden gearbeitet wird, hat auch das von ihnen gelieferte Chinoidin eine wesentliche Veränderung in seinem chemischen Bestande erfahren.

Das gegenwärtig im Handel vorkommende Chinoidin besteht fast nur aus amorphen Chinaalkaloiden, und zwar theils aus solchen, die schon in den Rinden in Folge der Trocknung enthalten sind (pag. 802), theils aus solchen, welche erst bei der fabriksmässigen Verarbeitung derselben aus dem krystallisirbaren sich bilden.

Bei der grossen Verschiedenheit in den qualitativen und quantitativen Verhältnissen der Alkaloide in den zur Fabrikation der Chinaalkaloide herangezogenen Rinden, bei der Verschiedenheit dieser Rinden überhaupt in Bezug auf ihre Abstammung, ihre Einsammlung, Cultur, Aufbewahrung, Trocknung etc. ist eine gleichmässige Zusammensetzung und daher eine gleichmässige Wirkung dieses Präparates kaum denkbar, ganz abgesehen von Fälschungen, welche auch schon (z. B. mit Colophonium) nachgewiesen wurden. In gereinigtem Zustande wird es als Chinoidinum purissimum, Chininum amorphum purum, von der Firma *Zimmer* in Frankfurt geliefert. Dasselbe tödtet, sub-

cutan beigebracht, Hunde in nahezu denselben Dosen und unter denselben Erscheinungen wie Chinin und wirkt in dieser Beziehung auch stärker als Cinchonin (*Bernatzik* 1867).

Intern zu 0,1—1,0—3,0 p. d. in Pulver, Pillen, alkohol. oder angesäuerter wässeriger Lösung. Am zweckmässigsten als:

Tinctura Chinioïdini, Chinoidin-Tinctur, Ph. Germ. Eine filtrirte Lösung von 10 Th. Chinoidin in einer Mischung von 85 Th. Spirit. Vin. dil. und 5 Th. Acid. hydrochl. Intern zu 1,0—3,0 p. d., bis 30,0 p. die.

Die österreichische Militär-Pharmacopoe hat Chinoidinum hydrochloricum, Salzsaures Chinoidin, ein Präparat, welches in Wasser und Alkohol sehr leicht löslich ist, ein gelbliches, sehr hygroskopisches, leicht zusammenbackendes und dann Extractform annehmendes Pulver bildet, das nicht weniger als $^2/_3$ seines Gewichtes in Aether löslicher Chinabasen enthalten darf. Dasselbe wird, wie das Chinoidin überhaupt, vom Magen viel schlechter als Chinin, Chinidin und Cinchonin vertragen, erzeugt bei hypoderm. Application viel leichter als diese letzteren Abscesse an den Einstichstellen und äussert gegen Wechselfieber eine nur geringe Wirksamkeit.

Quinium, Chininum crudum. Der zum guten Theile durch die Reindarstellung bedingte hohe Preis des Chinins und seiner Salze hat zu dem von verschiedenen Seiten in's Werk gesetzten Versuche geführt, die in den Chinarinden enthaltenen Alkaloide in ihrer Gesammtheit und nur bis zu einem gewissen Grade gereinigt darzustellen und das so erhaltene Präparat als billigen Ersatz der reinen Präparate therapeutisch zu verwerthen. In Britisch-Indien hat zuerst *Broughton* (1870) aus den dort erzielten Culturrinden durch Extraction mit salzsäurehaltigem Wasser, Fällen der Alkaloide aus dem Filtrat mit Natronlauge, Waschen und Auflösen des Niederschlages in verdünnter Schwefelsäure und abermalige Fällung mit Natronlauge ein derartiges, die Gesammtalkaloide enthaltendes Präparat dargestellt und wurde dasselbe auch therapeutisch verwendet. Als mittlere percentische Zusammensetzung eines solchen aus der Rinde von Cinchona succirubra in Sikkim hergestellten „Febrifuge“ fand *Wood* (1876): Cinchonin 33,5, Cinchonidin 29,0, amorphes Alkaloid 17,0, Chinin 15,5 und Farbstoff 5,0. Trotzdem, dass dieses Präparat sich per Kilo nur auf etwa 36 fl. stellte, hat es, wie es scheint, in Indien bisher keine allgemeinere Anwendung als Arzneimittel gefunden. (Vergl. *Flückiger*, Chinar.)

Ein analoges Präparat ist das von *De Vrij* wiederholt sehr warm empfohlene Quinetum, sowie das in Frankreich eingeführte Quinine brute.

Cortex Bibiru, C. Bebeeru, Bibirurinde (Greenheart-Bark), die Rinde angeblich von Nectandra Rodiaei Schomb., einer baumartigen Lauracee in Britisch-Guayana, in schweren, sehr harten, im Bruche grobkörnigen, flachen, geruchlosen Stücken von zimmtbrauner Gesammtfarbe und bitterem Geschmack. Der englische Arzt Dr. *H. Rodie* in Demerara fand 1834 darin ein Alkaloid, Bibirin (Bebeerin), welches, von *Maclagan* später genauer untersucht, nach *Walz* (1860) mit Buxin (aus der bekannten Euphorbiacee Buxus sempervirens L.) identisch ist, nach *Flückiger* (1869) auch mit Pelosin (aus der brasilianischen Rad. Pareirae bravae von Chondodendron tomentosum R. et Pav. aus der Fam. der Menispermaceen).

Das reine Alkaloid, Bibirinum purum, stellt ein amorphes, weisses, geruchloses, sehr bitter schmeckendes Pulver dar, welches fast unlöslich in Wasser ist, leicht löslich (zumal beim Erwärmen) in Alkohol und Chloroform, etwas schwieriger in Aether. Es bildet unkrystallisirbare Salze, von denen hauptsächlich das schwefelsaure, Bibirinum sulfuricum (eine glänzende, hellgelbe, in Wasser lösliche Masse), als Ersatzmittel des Chinins empfohlen, geprüft und angewendet worden ist. Nach *Binz'* und *Conzen's* Versuchen steht es in seiner deletären Wirkung auf niedere Organismen und auf weisse Blutkörperchen dem Chinin mindestens nicht nach. Die Erfahrungen über seinen therapeutischen Werth aber lauten widersprechend. Im Ganzen scheint es, wenn ihm auch eine dem Chinin analoge und selbst nahekommende Wirkung nicht abgesprochen werden kann, dieses doch nicht ersetzen zu können.

Intern als Antitypicum in einer Gesammtdosis von 1,0—2,0, als Tonicum zu 0,03—0,1 in Pulv., Pillen, Solution.

Cortex Alstoniae, Dita-Rinde, von Alstonia scholaris R. Brown, einer baumartigen Apocynacee in Südasien von Nepal bis Malabar und bis zum Irawaddy, auf den Molukken, Timor und den Philippinen (Ditabaum), in Röhren oder halbflachen, bis 6 Mm. dicken, leichten Stücken von vorwaltend gelbweisslicher Farbe, an der Aussenfläche meist mit dickem, zerklüftetem, hell-gelbbräunlichem Schwammkork, im Bruche grobkörnig, geruchlos, stark bitter schmeckend.

Sie war schon früher einmal als Cortex Tabernaemontanae in Europa eingeführt und irrthümlich von der westindischen Apocynacee Tabernaemontana citrifolia L. abgeleitet worden. In neuerer Zeit hat man sie von den Philippinen aus, wo sie als Tonicum und Antiperiodicum in grossem Ansehen steht, statt der China empfohlen, speciell das daraus vom Apotheker *Gruppe* in Manila bereitete, als Ditain bezeichnete Präparat, welches jedoch keinen reinen Körper darstellt, sondern nach *Hildwein* (1873) ein Gemenge von zwei verschiedenen, wahrscheinlich krystallisirbaren Substanzen und Farbstoff. Dieses Ditain *Gruppe's*, welches ein gröbliches, grünlich-schwarzes, intensiv bitter schmeckendes Pulver darstellt, soll in gleichen Dosen, wie Chininsulfat, rascher und sicherer als dieses Fieber beseitigen. *Gorup-Besanez* stellte 1875 aus der Rinde ein krystallisirbares Alkaloid dar und 1876 erhielten *Hesse* und *Jobst* daraus zwei Alkaloide: Ditamin (das Alkaloid von *Gorup-Besanez*) und Ditain neben einer Reihe indifferenter krystallisirbarer (Echicerin, Echitin, Echitein) und amorpher (Echikautschin, Echiretin) Körper. *Harnack* (1877) hält Ditain und Ditamin für ein und dasselbe Alkaloid, welches in heissem Wasser, in Alkohol, Aether und Chloroform leicht, in Benzin und Petroleumäther schwer löslich ist und mit Säuren wohl charakterisirte Salze liefert. Davon krystallisirt das salzsaure in schneeweissen glänzenden Nadeln. Es wirkt bei Fröschen lähmend auf die Nervencentren, lähmt ferner die regulatorischen Vagusfasern, und andererseits besitzt es auch Curarewirkung. Bei Kaninchen ist das Vergiftungsbild nach 0,1 – 0,15 ganz wie jenes nach Curare.

In der Rinde der verwandten Alstonia spectabilis R. Brown auf Java und Timor wurde bereits 1862 von *Scharlée* ein dem Ditain (resp. Ditamin) sehr nahe stehendes, vielleicht damit identisches Alkaloid, Alstonin (Alstonamin, *Hesse*), nachgewiesen.

Die Rinde einer dritten, Australien angehörenden Art, Alstonia constricta F. v. *Müller*, in Neu-Süd-Wales und Queensland als „Biterbark" oder „Feverbark" bekannt und dort medicinisch benützt, ist vor einigen Jahren in Europa als „australische China" aufgetaucht; man wollte darin Chinin gefunden haben. Dieselbe enthält nach den Untersuchungen von *Oberlin* und *Schlagdenhauffen* (1879) zwei Alkaloide, ein amorphes und (in sehr geringer Menge) ein krystallisirbares, welches sie Alstonin nennen; nach *Hesse* Alstonin und Alstonidin.

270. Antipyrinum, Phenyldimethylpyrazolonum, Oxydimethylchinicinum, Antipyrin. Ph. A.

Weisses, krystallinisches, bitter schmeckendes, geruchloses Pulver oder krystallinische fettglänzende Blättchen, welche sehr leicht in Wasser, Weingeist und Chloroform, viel schwieriger in Aether (in 50 Th.) löslich sind, neutral reagiren, bei 111—115° (113°) schmelzen und, am Platinblech erhitzt, ohne Rückstand verbrennen.

Die wässerige Lösung nimmt beim Vermischen mit einem Tropfen Eisenchloridlösung eine sattrothe Färbung an, welche auf Zusatz von einigen Tropfen concentrirter Schwefelsäure gelblich wird. Die verdünnte wässerige Lösung färbt sich auf Zusatz einer mit verdünnter Schwefelsäure angesäuerten salpetrigsauren Kalilösung blaugrün.

Das Antipyrin ist eine 1884 von *L. Knorr* synthetisch dargestellte, von *W. Filehne* in den Arzneischatz eingeführte, wohlcharakterisirte Base ($C_{11}H_{12}N_2O$).

Die Resultate der experimentellen Untersuchungen von *Coppola*, *Demme*, *Pellacani*, *Mahnert*, *Sawadowski* u. A. über seine Wirkung weisen darauf hin, dass diese in einer Erregung, nach grossen Dosen in einer schliesslichen Lähmung der verschiedenen Theile des centralen Nervensystemes, zumal der Medulla oblongata, besteht.

Die wesentlichsten Intoxicationserscheinungen bei Thieren bestehen in Krämpfen und Steigerung des Blutdruckes mit nachfolgender motorischer Lähmung, Sinken des Blutdruckes, Herabsetzung der Reflexerregbarkeit und Sensibilität.

Nach *Demme* (1884) ist Antipyrin ein Protoplasmagift. Bei directer Einwirkung auf die Muskelsubstanz tritt rasch Unerregbarkeit derselben auf, woraus sich die nach grossen Dosen rasch eintretende Herzlähmung erkläre. Bei kleineren, aber noch toxischen Dosen (0,03 beim Frosche, 0,5 beim Kaninchen) treten vor Allem Erscheinungen seitens

des Centralnervensystems in den Vordergrund, zuerst Reizung der verschiedenen Centralapparate desselben, dann Lähmung. Die anfängliche Reizung betrifft sowohl die musculomotorischen als die vasomotorischen Centren (allgemeine clonische Krämpfe, Steigerung des Blutdruckes), die spätere Lähmung ergibt sich aus dem schliesslichen Schwinden der Reflexerregbarkeit und dem continuirlichen Sinken des Blutdruckes.

Bei Fröschen steigern nach *F. Coppola* (1885) Dosen von 0,02—0,04 die Reflexerregbarkeit des Rückenmarks, Gaben von 0,05—0,08 erzeugen tetaniforme Convulsionen, noch grössere Lähmung der Nervencentren ohne vorherige Erregung. Das Herz wird nicht beeinflusst, es steht erst nach Lähmung des Rückenmarkes und der Medulla oblongata in Diastole still.

Nach *Chouppe* (1887) und *F. Mahnert* (1888) sind die tetanischen Krämpfe, im Gegensatze zu den Strychninkrämpfen, von äusseren Einflüssen unabhängig. Dabei ist ein progressives Befallenwerden der hinteren zu den vorderen Muskelgruppen zu beobachten. *Pellacani* fand, dass bei Warmblütern Dosen von 0,25—0,3 p. Kgm. Körpergew. Beschleunigung des Herzschlages und dauernde Blutdruckerhöhung, grössere Dosen Sinken des letzteren unter bedeutender Erweiterung der peripheren Gefässe bewirken.

Auf den Chemismus des Blutes scheint es ohne Einfluss zu sein; die rothen Blutkörperchen werden erst bei einem 2procentigen Gehalt des Blutes an Antipyrin zerstört (*Sawadowski*, 1888).

Die Absonderung des Magensaftes und die Verdauung soll es in therapeutischen Dosen nicht beeinflussen *(Sawadowski)*.

Die antizymotische und antiseptische Wirksamkeit des Antipyrins scheint keine erhebliche, und jedenfalls eine geringere zu sein, als jene anderer verwandter Mittel, z. B. des Chinin und der Salicylsäure.

Oertlich wirkt es reizend, erzeugt bei Application in Substanz auf wunden Stellen heftige brennende und stechende Schmerzen (*Bosse* 1886), beim Einstreuen in's Auge heftiges Brennen, Lichtscheu, starken Thränenfluss und selbst Entzündung (*Aldor* 1888) und von verschiedenen Autoren wird die Schmerzhaftigkeit seiner subcutanen Anwendung, das Auftreten von Entzündung, Abscessbildung, selbst Gangrän (*Hays* 1887) an der Applicationsstelle hervorgehoben. Auch die nach grossen, intern eingeführten Mengen auftretenden Magen- und Unterleibsschmerzen, zum Theil auch das Erbrechen, sind wohl von der örtlich reizenden Wirkung abzuleiten.

Der örtlichen Reizung bei subcutaner Application folgt ein gewisser Grad von localer Anästhesie, wie bei vielen Substanzen, womit wohl auch die von mehreren Seiten constatirte örtlich analgesirende Wirkung zusammenhängt.

Das Antipyrin wird von der Schleimhaut des Digestionstractus und vom Unterhautzellgewebe leicht und rasch resorbirt und durch den Harn eliminirt.

Es ist sicher nach 2 Stunden *(Caruso)* und (nach dem Einnehmen von 3,0—6,0) spätestens nach $4^1/_2$ Stunden und noch 33—56 Stunden lang *Reihlen)* darin nachweisbar. Die Elimination erreicht 3—4 Stunden nach der Einführung des Mittels ihr Maximum *(Přibram)*.

Der Antipyrinharn ist dunkler gefärbt, tiefgelb bis dunkelorange, und nimmt schliesslich eine rothe Farbe an *(Reihlen)*. Der Nachweis des Antipyrins darin gelingt leicht durch die oben angegebenen Reactionen (Eisenchlorid, salpetrige Säure).

Nicht fiebernde Menschen vertragen in der Regel selbst grössere Gaben von Antipyrin, ohne auffällige Erscheinungen zu bieten. Der Puls wird frequenter, gespannter, etwas Schweiss stellt sich ein; ab und zu werden leichte Kopfschmerzen und gastrische Störungen angegeben. In einzelnen Fällen, wahrscheinlich von Idiosyncrasie abhängig, hat man verschiedene, selbst bedenkliche Erscheinungen, wie sie weiter unten als Nebenwirkungen des Antipyrins angeführt sind, selbst schon nach kleineren Dosen eintreten gesehen.

Nach grossen, intern eingeführten Antipyrinmengen wurden Magen- und Unterleibsschmerzen, Nausea, Erbrechen, grosse Aufregung, starke Röthung des Gesichts, beschleunigter Puls, Herzklopfen, Präcordialangst, Muskelzuckungen etc., später Schüttelfrost und Collapserscheinungen beobachtet.

So in dem von *F. Spitzer* (1890) beschriebenen Falle, einen gesunden Mann betreffend, welcher in selbstmörderischer Absicht 8,0 Antipyrin innerhalb einer Stunde zu sich genommen hatte.

Die Körpertemperatur wird bei gesunden (oder doch nicht fiebernden) Menschen und Thieren durch kleine Antipyrindosen nicht verändert oder bisweilen etwas erhöht. Nach grösseren Dosen hat man bald keinen Einfluss auf die normale Körperwärme, bald eine Herabsetzung derselben um Zehntelgrade bis über 1° beobachtet.

Bei Fiebernden dagegen setzt Antipyrin die erhöhte Körpertemperatur in der Regel prompt bis zur Norm oder selbst darunter herab.

Die Zeit des Eintrittes dieser Wirkung, ihre Stärke und Dauer hängen von den bei Chinin besprochenen Umständen (Grösse der Dosis, Form und Art der Darreichung, Natur und Stadium der Krankheit etc.) ab Eine Menge von 5,0—6,0 Antipyrin, in 3 stündlichen Dosen gereicht, setzt bei acut fieberhaften Krankheiten die Körpertemperatur um $1^1/_2$—3° und selbst mehr herab.

Der Temperaturabfall, $^1/_4$—$^1/_2$ Stunde nach der Einverleibung der ersten Dose beginnend, erfolgt alsdann continuirlich und allmälig. Nach 3—5 Stunden hat die Temperatur den tiefsten Stand erreicht, auf welchem sie 1—2 Stunden bleibt, um dann allmälig wieder anzusteigen. Die Gesammtdauer der antipyretischen Wirkung beträgt bis 15 Stunden und kann selbst bis auf 24 Stunden sich erstrecken.

Auch die Pulsfrequenz wird bei Fiebernden durch Antipyrin fast constant herabgesetzt. Eine Beeinflussung des arteriellen Blutdruckes findet nicht statt, wohl aber wird nach den Angaben zahlreicher Beobachter (*v. Noorden, Cahn, Demme, Reihlen, Müller* etc.) die Spannung der Arterienwand erhöht.

Häufig werden bei der Anwendung des Antipyrins, speciell bei seiner Anwendung als Antipyreticum, mehr oder weniger hervortretende unangenehme, mitunter selbst gefahrdrohende Störungen, sogenannte Nebenwirkungen, beobachtet.

Sehr oft beobachtet man gastrische Erscheinungen: Uebelkeit, Sodbrennen, Brechneigung, Druck oder Schmerzen im Epigastrium, nicht selten Erbrechen, und zwar häufiger bald nach der Einführung des Mittels und bei Männern, als später, nach dem Eintreten der Wirkung und bei Frauen, besonders häufig bei schwächlichen Individuen, anämischen Kindern, bei Phthisikern und Typhuskranken. Auch nach externer Application (im Clysma, subcutan) hat man gastrische Störungen eintreten gesehen. Zuweilen kommt es bei längerer Anwendung zum Widerwillen gegen das Einnehmen des Mittels. Seltener sind andauernde Verdauungsstörung, Verstopfung oder Diarrhoe. *Pinzani* (1889) will beobachtet haben, dass Kinder, deren Mütter intra partum Antipyrin erhalten hatten, in den ersten Lebenstagen an starken Durchfällen litten.

Der meist den Temperaturabfall begleitende mässige, durchaus nicht lästige Schweiss wird zuweilen, besonders bei starkem Abfall der Temperatur, dann bei geschwächten Leuten und besonders bei den zum Schwitzen geneigten Phthisikern sehr profus und lästig. Nach *v. Noorden* (1884) und *Pusinelli* (1885) lässt er sich durch vorausgeschickte Agaricin- oder Atropin-Gaben (0,01 resp. 0,001), ohne Beeinträchtigung der Grösse der antipyretischen Wirkung, vermeiden oder doch vermindern.

Kältegefühl, Frösteln kommt beim Wiederansteigen der Temperatur häufiger, seltener Schüttelfrost, dieser besonders beim raschen Ansteigen, vor.

Gefühl von Mattigkeit macht sich häufig beim Abfall der Temperatur bemerkbar, seltener kommt es, zumal bei starkem Absinken der Temperatur, welches bis zu subnormalen Temperaturen (bis 34,4° beobachtet) führen kann, zu deutlichen, selbst schweren Collapserscheinungen, namentlich bei Typhuskranken und Kindern. In der Literatur sind einige Fälle verzeichnet, wo der Collaps zum Tode geführt hat.

Von Erscheinungen seitens des Centralnervensystems sind, zumal nach grossen Dosen und nach längerer Anwendung, Schwindel, Kopfschmerzen, Ohrensausen, Flimmern vor den Augen, auch Schwerhörigkeit, vorübergehende Amaurose, Parästhesie an den Händen, Apathie, Benommenheit, Gedankenverwirrung, Gedächtnissschwäche, Somnolenz, Coma, in anderen Fällen Angst, Schreckhaftigkeit, rauschartiger Zustand, Delirien, epileptiforme Krämpfe beobachtet worden.

Von Störungen der Kreislaufsorgane werden starkes Pulsiren, heftiges Herzklopfen, Arhythmie, intermittirender Puls, Cyanose, besonders an den Extremitäten und im Gesichte, angegeben. Der längere Gebrauch des Antipyprin in grösseren Dosen scheint bei manchen Individuen zum Auftreten von Blutungen aus verschiedenen Organen (Nase, Bronchien, Darmcanal) zu disponiren.

Zu den häufigsten, nach interner sowohl, wie nach externer Anwendung des Antipyrins auftretenden, relativ am häufigsten bei Typhuskranken beobachteten Nebenwirkungen gehören Hautexantheme (in 10% der Fälle; bei Frauen etwas häufiger als bei Männern). Sie stehen wohl im Zusammenhange mit einer Wirkung des Antipyrins auf die vasomotorischen Nerven. Am häufigsten wird ein masernähnlicher, seltener ein scharlach-, urticaria-, miliariaartiger oder ein purpuraähnlicher Ausschlag, meist am Rumpfe und den Gliedmassen, zuweilen auch im Gesichte, gewöhnlich erst nach länger dauernder Einführung grösserer Mengen des Mittels, mitunter aber auch schon nach kurzem Gebrauche desselben und in kleinen Gaben beobachtet. Für gewöhnlich besteht das Exanthem frei von Allgemeinerscheinungen und subjectiven Beschwerden nur wenige Tage, um mit dem Aussetzen des Mittels zu verschwinden; zuweilen aber ist es von lästigem Jucken und Brennen der Haut, selbst von Fiebererscheinungen begleitet. Man hat auch beobachtet *(v. Jaksch)*, dass bestehende Exantheme hämorrhagischen Charakter annahmen. Hierher gehören auch die zuweilen als Nebenwirkungen des Antipyrins zu beobachtenden ödematösen Schwellungen, am häufigsten im Gesichte, Niessen, Thränenfluss, Conjunctivitis, Rhinitis, Bronchitis und Heiserkeit.

Zu den seltensten Nebenwirkungen des Antipyrins *(E. Falk*, 1890, führt aus der Literatur 7 Fälle auf) gehört die sogenannte conträre Wirkung, darin bestehend, dass das Mittel, nachdem es eine Zeit lang gut, resp. temperaturherabsetzend gewirkt hatte, bei neuerlicher Einführung, mitunter schon nach ganz kleinen Gaben, unter Schüttelfrost etc. eine plötzliche, oft beträchtliche Steigerung der Temperatur (z. B. in dem Falle von *Fedeli* auf 41,5°, in jenem von *Laache* und von *Müller* auf 40,8°) erzeugt.

Von sonstigen Nebenerscheinungen sind ab und zu beobachtet worden Albuminurie (besonders bei Diabetikern), Ischurie, Melliturie, Blasenkrampf, unwillkürlicher Abgang von Harn.

Die Angaben über die Ursache der antipyretischen Wirkung des Antipyrins sind nicht übereinstimmend. Von einzelnen Autoren *(Bettelheim, Copolla, Pellacani)* wird das Hauptgewicht gelegt auf die in Folge der durch das Mittel herbeigeführten Erweiterung der Hautgefässe vermehrte Wärmeabgabe, von Anderen *(C. Engel)* auf die durch dasselbe erzeugte Herabsetzung des Stoffwechsels und die damit zusammenhängende Verminderung der Wärmeproduction. Offenbar sind beide Factoren bei jener Wirkung betheiligt. Auch die Frage einer Beeinflussung des Wärmeregulationscentrums durch Antipyrin wurde (von *Girard* 1887, *Sawadowski* 1888, *Gottlieb* 1890 etc.) experimentell studirt.

Bezüglich der Beeinflussung des Stoffwechsels durch Antipyrin fand *Umbach* (1885) im Selbstversuche eine wesentliche Verminderung des Gesammtstickstoffs im Harn und hieraus hervorgehend eine durch Antipyrin herbeigeführte Verlangsamung des Stoffwechsels. Nach *C. Engel* (1886) vermindert Antipyrin die Menge des ausgeschiedenen Stickstoffs durch Herabsetzung des Eiweisszerfalls bei Fiebernden erheblicher (um 16—25%) als bei Gesunden. *L. Riess* (1886) constatirte bei Typhuskranken nach längerer energischer Darreichung des Mittels, in Folge deren die Temperatur durch mehrere Tage continuirlich herabgesetzt wurde, eine Verminderung der Stickstoffausscheidung um 15—30% und *R. H. Chittenden's* (1888) Versuche an einem 77 Kgrm. schweren Manne zeigen, dass bei Gesunden das Antipyrin auf den Eiweissumsatz entschieden hemmend einwirkt, wie sich aus der verminderten Ausscheidung von Harnstoff und Harnsäure unter dem Einflusse des Antipyrins herausstellte.

Dem gegenüber fand *Muneo Kumagawa* (1888), dass beim gesunden Hunde Antipyrin selbst in grossen Dosen weder eine Verminderung, noch eine Vermehrung der

Gesammtstickstoffausscheidung im Harn, dagegen eine sehr starke Vermehrung der Harnsäureausscheidung erzeugt.

J. Sawadowski glaubt auf Grund seiner experimentellen Untersuchungen aussprechen zu dürfen, dass die durch Antipyrin herbeigeführte Verminderung des Stoffwechsels nicht auf einer directen Beeinflussung der Oxydation in den Geweben beruhe und ähnlich spricht sich auch *R. Gottlieb* aus. Nach dem erstgenannten Forscher lässt sich die Wirkung des Antipyrins in folgender Weise erklären: es bewirkt 1. Steigerung der Wärmeabgabe, indem es das wahrscheinlich im vorderen Abschnitt der Corpora striata gelegene specielle vasomotorische Centrum reizt, und 2. Herabsetzung der Wärmeproduction, indem es wahrscheinlich eine Lähmung des im (hinteren) sogenannten trophischen Abschnitt der Corpora striata befindlichen wärmeproducirenden Theiles desselben bewirkt oder vielmehr den die Wärmeproduction hemmenden Theil reizt.

Therapeutische Anwendung findet das Antipyrin intern, resp. subcutan oder im Clysma hauptsächlich *a)* als Antipyreticum, und zwar nach übereinstimmenden Erfahrungen lediglich als symptomatisches Mittel; nur beim acuten Gelenkrheumatismus wird es von zahlreichen Autoren geradezu als Specificum, gleich der Salicylsäure, bezeichnet. Nach Einigen ist es hier der Letzteren überlegen, nach Anderen steht es derselben nach.

Von acut fieberhaften Krankheiten scheint es besonders bei Typhus (T. abdominalis, exanthematicus, recurrens) sich als Antipyreticum zu bewähren, weniger bei Scarlatina und Erysipel; bezüglich seines Werthes bei Pneumonie sind die Angaben nicht gleichlautend. Auch bei Phthise wird seine Wirksamkeit gerühmt.

b) Als Nervinum bei den verschiedensten schmerzhaften und krampfhaften Affectionen wird Antipyrin, seitdem von Frankreich aus auf seine Wirksamkeit in dieser Richtung hingewiesen wurde, ausserordentlich häufig gebraucht, so bei Kopfschmerzen, Hemicranie, Neuralgien (zumal des Trigeminus), gegen die lancinirenden Schmerzen der Tabiker, gegen nervösen Ohrenschmerz, Koliken etc. Sehr gerühmt ist es ferner fast als Specificum bei Pertussis von zahlreichen Autoren (*Demuth, Windelband, Sonnenberger, Graefe, Griffith* etc.), auch gegen Chorea und Seekrankheit (*Os. Bonnet, Boudouin, M. Cohn* u. A.). Vereinzelte, zum Theil zweifelhafte oder selbst abgewehrte Empfehlung hat es auch gegen zu schmerzhafte Wehen (*Laget, Steinthal;* im Clysma 2,0), Diabetes, Polyurie und andere Krankheiten gefunden.

Sonst extern als reizendes, antiseptisches, schmerzlinderndes und hämostatisches Mittel in Substanz und Lösung zur Behandlung atonischer Geschwüre am Unterschenkel (Solut. z. Verb., Streupulv., *Bosse*), von Hämorrhoidalgeschwüren (*Schreiber*), zur Blutstillung bei Epistaxis (Aufschnupfen einer 5% Solut; *Casati*), bei Wunden (4—5% Solut., Streupulv.), bei Hämorrhoiden (Supposit., *Huchard*), Hämoptoë (Inhalat. 1% Solut., *Olikhow*), zum Wundverband als Antisepticum (5% Solut., *Neudörfer*), bei schweren Cystitisformen (Inject. 2—3% Solut., *Mahnert*); bei Cornealtrübungen als Streupulver gleich Calomel (*Aldor*).

Dosirung. Intern als Nervinum meist 1,0—2,0 1—3mal tägl., als Antipyreticum gewöhnlich zu 0,5—2,0 pr. dos., bei kräftigen Individuen 5,0—6,0 in 3 einstündlichen Dosen in Pulver (in Wasser gelöst zu nehmen) oder Solut. (6,0 : 120,0). Mit 0,5 als Probedosis beginnend; 5,0—6,0 pro die sollen bei Erwachsenen wo möglich nicht überschritten werden. Bei Phthisikern und herabgekommenen Leuten sind kleinere Dosen zu geben. Bei Kindern im 1. Lebensjahre 0,75, bei älteren Kindern 1,0—4,0 pro die (*Filehne*).

Nach *Penzoldt* 2—3stündliche Gaben von soviel Decigrammen, als das Kind Jahre zählt. Nach *Demme* soll die Specialdosis bei Kindern 0,2—0,5, bei Erwachsenen 2,0 ohne sorgfältige Ueberwachung nicht überschreiten. Bei Pertussis Kindern 3—4mal soviel Decigramme, als das Kind Jahre zählt (*Windelschmied*); 1,0 Antip., Vin. Tokay., Aq. dest. aa. 25,0, Syr. fl. Aur. 50,0, 2stünd. 1 L. voll (*Windelband*).

Extern. Im Clysma in denselben Dosen wie intern. Subcutan zu 0,25—0,5 (Solut. 1 : 2 oder 1 : 1, davon $^1/_4$—1 *Pravaz*'sche Spritze, 0,25—1,0 resp. 0,125—0,5 Antipyr. entsprechend) von zahlreichen Autoren *(G. Sée, Fraenkel, Hirsch, Graefe, Wolff, Merkel* etc.) sehr empfohlen, von anderen wegen Schmerzhaftigkeit etc. verworfen. Statt der subcutanen Application empfiehlt *Mahnert* die intramusculäre (0,5—1,0).

Chinolinum, Chinolin, Leucolin, Bestandtheil des Steinkohlen- und des animalischen Theers (des sog. Dippel'schen Thieröls, Oleum animale Dippelii), darstellbar durch Destillation von Chinabasen *(Gerhardt)* und synthetisch aus Anilin und Nitrobenzol (*Skraup* 1880), ist eine ölige, stark lichtbrechende, entzündbare, alkalisch reagirende, eigenthümlich riechende, bei 228° siedende Flüssigkeit von brennendem und bitterem Geschmack. Ganz frisch und rein ist sie farblos, dunkelt aber bald nach; in Wasser unlöslich, leicht löslich in Alkohol, Aether, Chloroform, fetten und ätherischen Oelen; bildet schwer krystallisirbare, meist zerfliessliche Salze.

Das weinsaure Chinolin, Chinolinum tartaricum, mit einem Gehalte von 39,2% Chinolin, kommt in seidenglänzenden, leicht in Wasser und heissem Alkohol löslichen Krystallen von schwachem Bittermandelgeruch und etwas brennendem, eigenartigem Geschmack vor. Es löst sich in 70—80 Theilen kaltem, leichter in heissem Wasser, schwer in Alkohol und Aether. Das salicylsaure Chinolin, Chinolinum salicylicum, ist ein weissliches, krystallinisches, in etwa 80 Th. Wasser, leicht in Weingeist, Aether etc. lösliches Pulver. Das salzsaure Chinolin, Chinolinum hydrochloricum, bildet eine an der Luft rasch zerfliessende, in Wasser leicht lösliche Masse von sehr unangenehmem, beissendem Geschmack.

Mit Letzterem experimentirte *Donath* (1881 an Kaninchen) und gelangte zu dem Schlusse, dass es antiseptische, antizymotische und antipyretische Wirkung besitze. Es verhindert in 0,2%iger Lösung die Fäulniss des Harnes und des Leims, sowie die Milchsäuregährung; in 0,4%iger Lösung hemmt es die Fäulniss des Blutes vollständig und verzögert in hohem Grade die Gerinnung der Milch, in 1%iger Lösung vernichtet es die Gerinnungsfähigkeit des Blutes. Mit Eiweiss geht es eine schon bei tieferer Temperatur coagulirende Verbindung ein. Nach *Rosenthal* ist Chinolin eines der stärksten Antiseptica.

Chinolinum tartaricum bewirkte zu 0,1, subcutan applicirt, bei Kaninchen Beschleunigung der Respiration und Temperaturabfall, zu 0,6 vollständige Lähmung, Aufhören der Reflexe, Collaps und Tod (*A. Riach* und *Loimann* 1881). Gemeinsam ist den Chinolinbasen geringe Wirkung auf das Herz und den Kreislauf, lähmende Wirkung auf die Nervencentren, Herabsetzung der Körpertemperatur und leichte Umsetzung im Organismus (*Albertoni* 1884). Vom Menschen werden Tagesdosen von 1,0—4,0 ohne Nachtheil vertragen. Im Harn konnte *Donath* das Chinolin nach mässigen Dosen (1,0—2,0 p. die) nicht nachweisen; es wird daher im Organismus verändert, möglicherweise in eine Pyridincarbonsäure verwandelt. Nach *Brieger* tritt im Harn eine Substanz reichlich auf, welche mit Brom einen flockigen Niederschlag gibt.

Therapeutisch wurde das Chinolin zuerst von *Sakowsky* in Petersburg, dann von *Jaksch* (Ch. hydrochloricum), *Löwy, Brieger, Seifert, Nahmacher* u. A. (Ch. tartaricum) als Antipyreticum und Antitypicum versucht. *Jaksch* (1881) fand, dass, wenn es auch unzweifelhaft antipyretisch wirke, es doch den gebräuchlichen antipyretischen Mitteln (Chinin und Salicylpräparaten) weit nachstehe; als Uebelstände hebt er noch überdies den unangenehmen Geschmack und das in der Mehrzahl der Fälle beobachtete Erbrechen hervor. Letzteres wird auch von *Löwy* (1881) betont, der das Chinolintartrat in einer grösseren Reihe von Fällen von Intermittens und typischen Neuralgien bewährt gefunden haben will. Günstige Resultate erzielte auch *Seifert* (1883) mit demselben Mittel als Antipyreticum bei Abdominaltyphus, wo es neben der Temperaturherabsetzung auch eine Pulsverlangsamung und eine auffallende Verkleinerung der Milz bewirkte und bei Gesichtsrothlauf. Ganz ungünstig lauten dagegen die Erfahrungen von *Brieger* und von *Nahmacher* (1882), sowohl in Bezug auf die Anwendung des Chinolins als Antipyreticum wie als Antiperiodicum. Von *Koch* (1882) wurde es sehr warm gegen Keuchhusten empfohlen.

Intern. Chinolinum tartaricum zu 0,5—1,0 in Oblat., 2—3mal täglich (Kindern in Solut.: 1,0 Ch. tart. mit Aq. und Syrup. s. aa. 50,0 auf 4mal in 1—2 Tagen; *Donath).* Als Antitypicum 1,0 3 Stunden vor dem Anfall auf 2—3mal in Oblat. oder in Solut. mit Aq. und Syrup. Rub. Id. aa. 50,0 und 1,0—3,0 Aq. Laurocerasi *(Löwy).*

Extern. Zur örtlichen Behandlung bei Diphtheritis 5%ige Lösung zu Pinselungen, 0,2%ige Lösung als Gargarisma *(Seifert);* in der Zahnheilkunde statt Acid.

carbolic. Chinolinum purum in äth. oder alkohol. Lösung zur antiseptischen Behandlung der Zahncaries; bei ulcerativen Processen in der Mundhöhle Chinolin tart. 1,5, Aq. d. 140,0, Sp. Vin. conc. 20,0, Ol. Menth. gtt. 1, mit der 5—8fachen Menge Wasser verdünnt; in noch stärkerer Verdünnung (etwa 1 Theel. der Lösung auf $^1/_2$ Weinglas) als Mundspülwasser,

Kairinum, Kairin, ein aus dem Chinolin bereiteter basischer Körper, ist in seiner Verbindung mit Salzsäure, als Kairinum hydrochloricum, welches ein krystallinisches, weisses, leicht in Wasser lösliches Pulver von einem eben nicht angenehmen, salzig bitteren und etwas aromatischen Geschmack darstellt, von *Filehne* (1882) als ein sehr wirksames Antipyreticum empfohlen worden.

Nach ihm sind bei gesunden kräftigen Erwachsenen Gaben von 1,0—1,5 ohne jede physiologische Wirkung und speciell ohne Einfluss auf die Körpertemperatur. *Drasche* beobachtete bei einem Gesunden nach 3,0, in 6 2stündlichen Dosen gereicht, einen Temperaturabfall von 1,6° in der Achselhöhle, von 1,4° im Mastdarm unter Ausbruch von Schweiss und nachträglichem Frösteln. *Přibram* fand in einzelnen Fällen bei gesunden kräftigen Leuten schon nach kleinen Gaben leichte cyanotische Verfärbung der Wangen, engen Puls und Uebelkeit.

Der Harn nimmt bei Kairingebrauch eine graulich-schwärzliche Farbe (wie Carbolharn) an. Diese Färbung tritt etwa 12 Stunden nach dem Einnehmen ein und hält 24 bis höchstens 35 Stunden an *(Guttmann)*.

Bei Fiebernden kann die einmalige Darreichung einer Gabe von 0,3—0,5—1,0 schon einen Abfall der Temperatur von $^1/_2$—2° C. und darüber herbeiführen. Die antipyretische Wirkung beginnt (nach $^1/_2$—1 Grm.) etwa 25 Minuten nach der internen Einführung des Mittels, hält $2^1/_2$—3 Stunden an und ist von starkem Schweisse begleitet, der nur so lange dauert, als die Temperatur fällt. Gibt man das Mittel nicht weiter, so steigt die Temperatur unter Frost wieder zur anfänglichen Höhe schnell an. Wiederholt man aber die betreffende Dosis, bevor ihre Wirkung zu Ende ist, so tritt ein weiteres Sinken der Temperatur ein. Tiefer aber als 37,0—36,5° lässt sich dieselbe auch bei energischer Fortsetzung der Darreichung des Mittels nicht herabdrücken. Mit der Herabsetzung der Temperatur tritt auch eine solche der Puls- und Athmungsfrequenz, sowie eine auffallende Besserung des Allgemeinbefindens bei dem betreffenden Kranken, insbesondere bei Pneumonikern ein, bei denen *Filehne* ganz besonders günstige Resultate durch Kairin erzielte. Wenn auch seine Angaben von verschiedenen Seiten bestätigt wurden, so fehlte es andererseits nicht an Stimmen, welche sich nichts weniger als günstig über das Mittel ausgesprochen haben. Thatsächlich ist es gegenwärtig fast gänzlich verlassen.

Thallinum, Thallin, eine von *Skraup* dargestellte Chinolinbase (ölige, cumarinartig riechende Flüssigkeit), deren in Wasser leicht lösliche, bitter, etwas scharf und gewürzhaft schmeckende Salze nach *v. Jaksch* (1884) ausgezeichnet antipyretisch und antizymotisch wirken. Von ihnen werden hauptsächlich das Th.-Sulfat, Thallinum sulfuricum und Th.-Tartrat, Thallinum tartaricum (gelblich-weisse krystallinische Pulver, in 7—10 Th. Wasser, schwerer in Alkohol löslich, in Aether nahezu unlöslich) therapeutisch benützt, mit 77, respective 52% Thallin. Das Thallin-Tannat, Th. tannicum, mit 33% Thallin, ist ein gelbbraunes amorphes Pulver, in Wasser kaum löslich.

Schon in Dosen von 0,25, sicher in solchen von 0,5—0,75 führen sie nach *v. Jaksch* bei Fiebernden einen starken, meist mehrere Grade betragenden Temperaturabfall, fast stets von starkem Schweiss begleitet, herbei. Das Minimum der Temperatur tritt gewöhnlich 2—3 Stunden nach dem Einnehmen ein. Im Harn, der bei Thallingebrauch in dicken Schichten gelbbraun, in dünnen grün erscheint, wird das Mittel nur zum Theil unzersetzt eliminirt, zum Theil wird es in einen Körper übergeführt, welcher sich mit Eisenchlorid roth färbt und der wahrscheinlich eine Säure ist. Nach *Weinstein* (1886) wird das Thallin nur langsam eliminirt; es ist noch 4—6 Tage nach der letzten Verabreichung im Harn nachweisbar. Damit steht im Zusammenhang die lange Nachwirkung und die dadurch zu Stande kommende deprimirende Beeinflussung der Herzkraft, welche sich mitunter erst nach dem Aussetzen der Thallinmedication geltend macht und sich durch subjective Schwäche, andauernden Collaps, längeres Bestehen und erschwerte Aufsaugung von Exsudaten äussert.

Kohts (1887) beobachtete bei consequenter Anwendung des Thallins mehrmals an Kindern anämisches Aussehen und protrahirte Reconvalescenz, *Ehrlich* (1887) sah bei einem mit Thallin behandelten Typhuskranken schlechtes Aussehen, Oedeme und nach 4 Wochen den Tod eintreten; die Obduction ergab missfärbige hämorrhagische Infarcte in den Papillen der stark vergrösserten, von zahlreichen weissen Herden durch-

setzten Nieren, welcher Befund mit einer Thallin-Intoxication im Zusammenhang gebracht wird, da ähnliche Veränderungen an den Nieren sich durch Thallin experimentell an Thieren erzeugen liessen. Diese Umstände, dann die sonstigen Nebenwirkungen, wie der oft lange anhaltende, lästige, profuse Schweiss, welcher den Abfall der Temperatur begleitet, der nicht selten beim Wiederansteigen der Temperatur auftretende Schüttelfrost, Cyanose, nicht selten Collaps, besonders bei herabgekommenen Leuten und Phthisikern, von anderen seltener beobachteten Nebenerscheinungen (Albuminurie, Erbrechen, Durchfall, Icterus, Schwindel etc.) abgesehen, haben dazu geführt, dass das Thallin, trotz mehrseitiger warmer Anempfehlung, derzeit fast vollständig vom Antipyrin und Antifebrin verdrängt ist.

Robin (1889) erklärt es für ein Gift für die rothen Blutkörperchen (nach *Brouardel* wandelt es das Hämoglobin in Methämoglobin um) und für das Nervensystem, dessen länger fortgesetzter Gebrauch Anämie und Zerrüttung des Nervensystems herbeiführt.

Goll (1887) empfahl die Thallinsalze extern in Solut. zur Injection und in Form von 5% Thallinsulfat enthaltenden Fettstiften, als wenig reizende und doch sehr wirksame Mittel gegen das Gonococcus-Virus (nach *Kris*, 1887, entwickeln sich auf thallinhaltigem Nährboden keine Gonococcen, und Culturen derselben, welche einige Zeit mit Thallinsalzen in Berührung standen, gehen zu Grunde); auch intern (Thallin. sulf. 0,25 pr. dos) bei acuter Tripperrecidive und bei gonorrhoischer Cystitis.

Auch eigene Arzneimittelträger, Thallin-Antrophore, werden neuerdings von verschiedenen Seiten gerühmt. Allerdings liegt auch ein Bericht *(Altschul* 1888) vor, wonach in einem Falle bei Anwendung eines solchen Antrophors Schüttelfrost, Harndrang, heftige Schmerzen, hohe Temperatur und Hämaturie eintraten.

Antithermin, Phenylhydrazin-Levulinsäure, 1887 von *Nicot* als Antipyreticum empfohlen, in farblosen, harten, zwischen den Zähnen knirschenden, fast geschmacklosen, bei 108° schmelzenden, in kaltem Wasser fast unlöslichen, leichter in heissem Wasser und Weingeist löslichen Krystallen, ist bezüglich seiner Wirkung nicht näher bekannt.

Pyrodinum, Pyrodin, Hydracetin, ein dem Antithermin nahestehender Körper, erhalten durch Behandlung von Phenylhydrazin mit Essigsäure in der Wärme, bildet ein Gemenge von Substanzen, dessen wirksames Princip das Acetphenylhydrazin ist, welches viermal stärker wirken soll, als das Pyrodin. Dieses stellt ein weisses, krystallinisches, geruch- und geschmackloses, schwer in kaltem Wasser und Aether, leichter in heissem Wasser, in Benzol und Chloroform lösliches Pulver dar. Es wurde von *J. Dreschfeld* (1888) an Stelle des Antipyrins etc. empfohlen und seither von mehreren Seiten *(Zerner, Renvers, Lemoine, Ziegler* u. A.) eingehend geprüft; es hat sich aber als ein gefährliches Mittel, als ein starkes Blutgift erwiesen, dessen therapeutische Anwendung widerrathen wird. Selbst bei seiner externen Anwendung, wegen seiner reducirenden Eigenschaft bei Psoriasis in Salbenform (10%), woselbst es in der That heilsam zu wirken scheint *(Guttmann, Oestreicher)*, traten nicht unerhebliche Intoxicationserscheinungen (grosse Schwäche, wachsartige Blässe der Haut und der Schleimhäute, Kopfschmerzen, Erbrechen, Schlaflosigkeit, in einem Falle deutliche icterische Verfärbung der Haut) ein.

271. Antifebrinum, Acetanilidum, Antifebrin, Acetanilid. Ph. A. Farb- und geruchlose, seidenglänzende, etwas fettig anzufühlende Krystallblättchen von etwas brennendem Geschmack und neutraler Reaction, welche sich in kaltem Wasser schwer (in 189 Th.), etwas leichter in heissem Wasser, leicht in Weingeist und Aether lösen, bei ca. 112° schmelzen, bei ca. 295° unzersetzt verdampfen und, am Platinblech erhitzt, ohne Rückstand verbrennen.

In concentrirter Schwefelsäure löst sich das Antifebrin bei gelindem Erwärmen farblos; beim Kochen mit einer concentrirten Kaliumhydroxydlösung wird es zersetzt und scheidet Anilin aus.

Das Antifebrin wurde 1886 von *Cahn* und *Hepp* in Strassburg als Antipyreticum erkannt und in die Therapie eingeführt.

Eine erhebliche antizymotische und antiseptische Wirksamkeit scheint ihm ebenso wenig, wie dem Antipyrin zuzukommen.

Es soll in 1procentiger Lösung die Fäulniss des Blutes wesentlich verzögern und nach *Muneo Kumagawa* (1888) auf die Darmfäulniss und bei Blasencatarrh antiseptisch wirken.

Die Angaben über seine physiologische Wirkung sind nicht übereinstimmend und diese überhaupt noch wenig klargestellt.

Menschen, speciell Gesunde, vertragen, wie Selbstversuche *(Weill, Simpson)* und zahlreiche anderweitige Beobachtungen lehren, mitunter grosse Mengen (4,0—7,0 in 7 Stunden), ohne ausser etwas Cyanose, Schläfrigkeit und vorübergehende Gliederschmerzen erhebliche Erscheinungen zu zeigen. In anderen Fällen hat man schon nach weit kleineren Mengen Vergiftungserscheinungen eintreten gesehen (s. w. unten).

Nach *Weill* (1887) wirkt Antifebrin auf das Nervensystem nach vorübergehender Aufregung herabsetzend, resp. lähmend, erhöht den Blutdruck und setzt die Körpertemperatur herab. In grossen Dosen verändert es das Oxyhämoglobin des Blutes in Methämoglobin. Bei Warmblütern sind Hinfälligkeit, Respirationsstörung, Herabsetzung der Temperatur und der Sensibilität, motorische Lähmung, selten Convulsionen und Collaps die hervortretendsten Intoxicationserscheinungen.

Nach *Podanowsky* (1888) setzt es bei Kaltblütern die Erregbarkeit des Rückenmarks, der motorischen Nerven und der peripheren Enden der sensiblen Nerven herab; bei Warmblütern tritt eine ähnliche Wirkung auf das Nervensystem erst auf grosse Dosen deutlich hervor.

Herczel (1887) beobachtete an Kaninchen nach 0,6—0,8 pro Kilogramm Thier subcutan nach 20—30 Minuten Abnahme, nach $1^1/_2$ Stunden Erlöschen der Reflexe, Zittern am Hinterkörper, welches bald in periodisch auftretende, sich über den ganzen Körper erstreckende Schüttelbewegungen überging, frequente, oberflächliche Respiration, starke Contraction der Ohrgefässe, Sinken der Temperatur; bei noch grösseren Dosen (über 0,9 pro Kgrm.) Erlöschen der Reflexe schon in den nächsten 5—10 Minuten, anfangs frequente, dann oberflächliche, aussetzende Respiration und unter starkem Temperaturabfall Tod durch Lähmung des Athmungscentrums. Nach Einführung grosser Antifebringaben durch längere Zeit wurden Herz, Leber und Nieren stark fettig degenerirt gefunden. Das Blut der mit Antifebrin vergifteten Thiere ist methämoglobinhaltig, der Hämoglobingehalt um 10—18% vermindert, im Serum gelöster Farbstoff (bei Hunden) zu finden; der Harn enthält reichlich Urobilin. Auf Grund seiner Versuchsergebnisse spricht er die Meinung aus, dass das Antifebrin, welches mit dem Anilin fast identische Vergiftungserscheinungen erzeugt, hauptsächlich auf das Blut und durch dessen Veränderungen indirect auf das Nervensystem wirkt. Nach länger fortgesetztem Gebrauche des Mittels in grösseren Dosen scheint eine der Anilincachexie analoge Blutarmuth zu entstehen, indem die Blutkörperchen bei intensiver Methämoglobinbildung ausgelaugt werden.

Auch nach *Seifert* (1887) handelt es sich bei Antifebrin um eine modificirte Anilinwirkung, indem ein Theil des Ersteren in Anilin umgewandelt werde und bei Anilinintoxication unter Anderem Neigung zu Schlaf und Somnolenz, Schwindel, Taumel, bisweilen Sensibilitäts- und Motilitätsstörungen, also Symptome vorkommen, wie man sie bei mit Antifebrin vergifteten Thieren beobachtet.

Nach *P. Favel* (1887) soll das Antifebrin, im Gegensatz zu Antipyrin, auf das Herz eine günstige erregende Wirkung haben; es bewirkt in kleinen Gaben, ähnlich wie Anilin, Verstärkung der Herzkraft und Zunahme des Pulsvolumens und lähmt erst bei höheren Dosen.

Kleine Dosen erhöhen den Blutdruck, grosse setzen ihn herab durch Einwirkung auf das vasomotorische Centrum, resp. auf die Herzganglien selbst *(Podanowsky)*.

Es wirkt nicht wie Chinin contrahirend auf die Milz, sondern erweitert (wie Kairin, Natriumsalicylat und Chinolin) sowohl die Gefässe der Milz, als auch die der übrigen Organe (*H. Thomson* 1887).

Muneo Kumagawa (1888) fand, dass das Antifebrin bei Hunden nach internen Tagesdosen von 2,0—3,0 keine deutliche, nach grossen Dosen (4,0—5,0 p. die) dagegen eine sehr starke Vermehrung des Eiweisszerfalles bewirkt. Selbst grosse Mengen wurden vom Darm aus vollständig resorbirt und nach 24 Stunden fast vollkommen wieder eliminirt. Am gesunden Menschen war nach *Chittenden* (1888) der Einfluss des Antifebrins in nicht zu grossen Gaben auf den Eiweissumsatz kein besonderer; auch die Phosphorausscheidung wurde nicht beeinflusst, dagegen zeigte das Mittel einen besonderen hemmenden Einfluss auf die Ausscheidung der Harnsäure.

Es setzt die Körpertemperatur sowohl bei fiebernden, als bei normalen Thieren herab in Folge einer grösseren Wärmeabgabe von der Oberfläche sowohl, als auch einer verminderten Wärmeproduction (*Podanowsky* 1888).

Bei Fiebernden gestaltet sich die Wirkung des Antifebrins ähnlich jener des Antipyrins, doch ist zur Erzielung der Entfieberung eine kleinere Menge nöthig, für gewöhnlich 0,25—0,5 (0,25 Antifebrin sollen in der antipyretischen Wirkung 1,0 Antipyrin entsprechen). Die Wirkung tritt nach ca. 1 Stunde ein, erreicht nach 3—5 Stunden ihr Maximum und hält 3—10 Stunden an. Der Temperaturabfall beträgt bis 3° und kann durch fortgesetzte kleine Dosen (0,1) eine nahezu normale Temperatur unterhalten werden. Nach dieser Zeit steigt die Temperatur wieder langsam an *(Cahn* und *Hepp)*. Mit der Herabsetzung der Fiebertemperatur geht auch eine solche der Pulsfrequenz und eine Zunahme der arteriellen Spannung einher. Manche Beobachter geben auch Vermehrung der Diurese an; von anderen wurde eine solche nicht gesehen.

Man hat eine ganze Reihe von Vorzügen des Antifebrin, besonders dem Antipyrin gegenüber, hervorgehoben, welche sich jedoch zum grössten Theil nicht bewährt haben. Wohl nicht mit Unrecht wird von vielen Aerzten Antipyrin wenigstens als Antipyreticum bevorzugt, indem sie hauptsächlich betonen, dass seine Wirkung länger andauert, als jene des Antifebrin. Die grössere Billigkeit und die Geschmacklosigkeit des Letzteren sind allerdings Vorzüge, dagegen hat es eine ganze Reihe unangenehmer Nebenwirkungen schon bei den gebräuchlichen Dosen im Gefolge und grosse Dosen haben wiederholt zu schweren Intoxicationen geführt.

Zu den häufigsten Nebenwirkungen des Antifebrins gehört eine schon nach kleinen Dosen auftretende, mehr oder weniger ausgesprochene Cyanose, welche für gewöhnlich bald vorübergeht, aber auch mehrere Tage nach dem Aussetzen des Mittels bestehen und beim Fortgebrauch desselben zu einer der Anilincachexie ähnlichen Blutarmuth mit erschreckender Blässe der Haut und Hinfälligkeit des Kranken führen kann. Dieser Zustand steht im Zusammenhange mit der auch experimentell constatirten Veränderung des Blutes durch Antifebrin (Methämoglobinbildung, Auslaugung der Blutkörperchen). Der den Temperaturabfall begleitende Schweiss ist sehr oft lebhaft und selbst profus, der Abfall selbst zuweilen ungewöhnlich stark. Auch conträre Wirkung *(Henschen* 1889) wurde beobachtet. Von mehreren Autoren wird auf die Ungleichmässigkeit der Wirkung hingewiesen; *Sembricki* (1889) hebt hervor, dass die Wirkung individuell sehr verschieden sei und dass besonders gravide und stillende Frauen nur sehr kleine Dosen vertragen. Nicht selten ist das Wiederansteigen der Temperatur mit einem Frostanfall verbunden und auch Collaps kommt mitunter schon nach wiederholten kleinen Gaben (0,2) nach Art einer cumulativen Wirkung *(Kronecker* 1887) zumal bei Kindern und Typhuskranken vor. Exantheme und gastrische Störungen sind selten; bei Kindern wurden profuse Durchfälle und Brechneigung beobachtet. Von sonstigen selteneren Nebenerscheinungen finden sich Conjunctivitis, Ohrensausen, Schwerhörigkeit, Mydriasis, clonische Krämpfe, Abnahme des Gedächtnisses angegeben.

Von den bekannt gewordenen ca. 13 Fällen von acuter Antifebrin-Intoxication mit ungewöhnlich oder überhaupt zu grossen Dosen betreffen nicht weniger als 10 solche, bei denen das Mittel bei nicht Fiebernden (in einer Menge von 1,5 bis ca. 30,0) gegen Kopfschmerzen oder als Schlafmittel, meist ohne ärztliche Ordination, eingeführt wurde und man muss der Bemerkung *E. Falk's* (Therap. Monatsh. 1890) beipflichten,

dass wesentlich die Möglichkeit, ohne ärztliche Verordnung sich in den Besitz von Antifebrin zu setzen, die meisten Intoxicationen verursacht. Die österr. Ph. hat thatsächlich nicht nur Antifebrin und Antipyrin, sondern überhaupt alle neu auftauchenden Mittel, insbesondere solche aus der Reihe der Fieber- und Schlafmittel vom Handverkaufe ausgeschlossen.

Die hauptsächlichsten Vergiftungserscheinungen waren: Gefühl von Mattigkeit, Eingenommensein des Kopfes, Schwindel, Ohrensausen, Angst, Unruhe, Herzklopfen, Trockenheit und Kratzen im Halse, Uebelkeit, Schmerzen im Epigastrium, Erbrechen, zuweilen heftige Durchfälle; mehr oder weniger hochgradige Cyanose, auffallend blasse, fast bleifarbige Haut, zuweilen klebriger Schweiss; Frostgefühl, Zähneklappern, schwacher, sehr beschleunigter, kaum fühlbarer, zuweilen unregelmässiger, aussetzender Puls, oberflächliche, beschleunigte, dyspnoische Athmung; später Benommenheit, clonische Zuckungen am ganzen Körper oder nur an den Gliedmassen (wie bei Anilinvergiftung). Einigemale wurden auch Erscheinungen der Hirnreizung beobachtet, Sehstörungen, Zähneknirschen, Zuckungen im Gesicht, Steifigkeit, selbst Starrheit der Gliedmassen, lebhafte Delirien (*Fürth* 1889). In schweren Fällen schliesslich tiefe Bewusstlosigkeit.

In den meisten Fällen trat unter entsprechender Behandlung (Reiben des Körpers, Bürsten der Fusssohlen, Einhüllen in warme Decken, Ol. Ricini, Aether- oder Aether-Kampfer-Injectionen, starker schwarzer Kaffee etc.) Genesung ein. Doch bestand häufig noch durch längere Zeit anämisches Aussehen, Schwäche, Schwindel, Schmerz in der Magengegend etc.

Tödtlich endete, abgesehen von einem zweifelhaften Falle (*Hardy*), der von *Quast* (1887) mitgetheilte, ein fieberndes Kind betreffend nach dem Einnehmen von 0,25 Antifebrin 2stündlich Tags über. Am Abend trat Cyanose, tiefer Collaps und bald darauf der Tod ein.

Der Antifebrinharn, dessen Farbe bald als gesättigt rothgelb, bald als hellmoosgrün bezeichnet wird, enthält nach *Moerner* (1889) eine Substanz, welche sich nach dem Kochen mit Salzsäure, Zusatz von Carbolsäure und Chromsäure roth färbt und sich durch die auf Zusatz von Ammoniak auftretende Blaufärbung als Indophenol zu erkennen gibt. Das Antifebrin selbst kommt als acetylparamidophenolätherschwefelsaures Kali zur Elimination.

Im Hundeharn wird es nach *Jaffé* und *Hilbert* (1888) zum grössten Theil als Ortho-Oxylcarbonil, zum kleinen Theil als Para-Amydophenol ausgeschieden. Diese Substanzen sind an Glycuronsäure und Schwefelsäure gebunden. Der Antifebrinharn zeigt deutlich Linksdrehung.

Therapeutische Anwendung. Das Antifebrin wird von sehr zahlreichen Autoren als Antipyreticum gerühmt. Am stärksten soll sein antipyretischer Effect bei Phthisis, gut auch bei croupöser Pneumonie und acuten Exanthemen sein. Bei Polyarthritis rheumatica wird es von Einigen dem Antipyrin und der Salicylsäure als gleichwerthig betrachtet, von Anderen diesen Mitteln nachgestellt. Bei Angina und Diphtherie rühmt es in vorsichtiger Dosirung *Sahli* (1889).

Sehr ausgedehnt ist seine von Frankreich aus angeregte Anwendung als Nervinum bei den verschiedensten schmerzhaften Affectionen, namentlich gegen Kopfschmerzen, Hemicranie, gegen die lancinirenden Schmerzen bei Tabes, Neuralgien, Menstrualkolik etc. Auch gegen Keuchhusten, Chorea, Epilepsie, als Nervinum in der Psychiatrie etc. ist es empfohlen worden.

Hysterische sollen es weniger gut vertragen; bei Anämischen wird es widerrathen. Auch soll die Darreichung zeitweise unterbrochen werden wegen der Gefahr der Entstehung einer der Anilincachexie ähnlichen Blutarmuth *(Herczel)*.

Intern: als Nervinum zu 0,3—0,5 pro dos. 2—3mal tägl., 1,5—2,5! pro die in Pulvern, mit Wasser, in Pillen. Als Antipyreticum zu 0,25—0,5 auf einmal oder in 2 Dosen. Es empfiehlt sich, mit 0,25 zu beginnen und erst beim Ausbleiben der Wirkung 0,5, eventuell bis 1,0 zu geben, über 2,0 pro die wird man selten zu steigen nöthig haben *(Cahn* und *Hepp)*. Bei Kindern soviel Centigramme, als das Kind Jahre zählt *(Faust* 1887).

Phenacetinum, Phenacetin, Acetphenetidin, Paraacetphenetidin. Eine der Zusammensetzung nach dem Antifebrin nahestehende, von *Kast* und *Hinsberg* 1887 in die Therapie eingeführte Substanz, ein weissliches, krystallinisches, geruch- und geschmackloses, bei 135° C. schmelzendes, in kaltem Wasser fast unlösliches, in heissem Weingeist ziemlich leicht lösliches Pulver.

Nach *Dujardin-Beaumetz* kommen als Phenacetin im Handel ausser dem eben beschriebenen Paraacetphenetidin (von der Firma *Bayer & C.)* noch zwei andere Präparate vor: das bei 97° schmelzende Metaacetphenetidin und das bei 79° schmelzende Orthoacetphenetidin, welches in der physiologischen Wirkung ungefähr mit dem Paraacetphenetidin übereinstimmt, während die Metaverbindung nahezu inactiv ist.

Seiner physiologischen Wirkung und seiner therapeutischen Wirksamkeit nach scheint das Phenacetin im Wesentlichen mit Antifebrin übereinzustimmen.

In genügend grossen Dosen wirkt es bei Thieren lähmend auf das Rückenmark und das Respirationscentrum *(Mahnert,* 1888). Bei gesunden Menschen sollen Dosen von 0,5—0,7 ohne Einfluss auf das Befinden und die Körpertemperatur sein. In grösseren Dosen (1,0—2,0 und mehr) wirkt es individuell verschieden, bei leicht erregbaren Personen stärker, als bei kräftigen. Die Wirkung ist vorzüglich sedirend. Müdigkeit, Gähnen, Schläfrigkeit und nur selten Schwindel, Frösteln, Uebelkeit erzeugend *(H. Hoppe* 1888).

Bei Fiebernden führen Dosen von 0,25—0,5 (eventuell 0,7) meist unter reichlichem Schweiss einen energischen Abfall der Temperatur herbei, welcher 6—10 Stunden anhält. Nach *Heusner* (1888) wirkt 1,0 Phenacetin ähnlich auf die Körpertemperatur wie 0,5 Antifebrin oder wie 2,0 Antipyrin.

Bei den meisten Kranken tritt nach diesen Dosen Gefühl behaglicher Ruhe und Schläfrigkeit ein, selten beobachtet man bald nach dem Einnehmen des Mittels Frösteln, Gefühl von Trockenheit und Kratzen im Halse, bei schwachen Phthisikern auch wohl vorübergehende Schwächeerscheinungen *(Heusner)*. Vor seiner Anwendung bei solchen und bei herabgekommenen Kranken überhaupt wird gewarnt *(Hoppe)*, wie man auch bei Personen, die zum Schwitzen geneigt sind, damit vorsichtig sein muss, da es hier oft profusen Schweiss hervorruft *(Heusner)*. Bei fiebernden Kindern werden ziemlich häufig ähnliche Nebenwirkungen wie nach Thallin beobachtet: intensive Cyanose, starker Schweiss, Schüttelfrost, selbst Collapserscheinungen *(v. Jaksch* und *Tripold)*. Auch conträre Wirkung wie bei Antipyrin und Antifebrin wurde gesehen *(Henschen* 1889).

Bei seiner Anwendung als Nervinum wurden in einem Falle nach dem Einnehmen von 1,0 Schwindel, Flimmern, Gliederzittern, Brechneigung, Zunahme des Kopfwehes und nach Wiederholung dieser Dosis intensives Kältegefühl, Cyanose, kalter Schweiss, Angstgefühl, Dyspnoe etc. *(Lindmann* 1888), in einem anderen Falle ein purpurähnliches Exanthem am ganzen Körper *(A. Valentin* 1888) beobachtet. Häufiger wurde Urticaria-Exanthem gesehen. Bei continuirlicher Darreichung soll Angewöhnung eintreten *(Müller)*.

Die meisten Autoren geben als antipyretische Dosen 0,5—0,7 an. Bei Kräftigen soll 1,0 ein- bis zweimal in 24 Stunden längerer Zeit ohne Schaden gegeben werden können *(Heusner)*. Bei Kindern zu 0,1—0,3 *(Hoppe)*.

Auch bei Polyarthritis rheumatica soll es wirksam sein *(Rohden, Mahnert* u. A.). Besonders gerühmt wird aber seine Leistung als Sedativum; es soll hier zu 1,0 intern (am besten mit Cognac oder condensirtem Bier, *Heusner)* energischer wirken als Antipyrin und Antifebrin, so bei Neuralgien, Migräne, Gastralgie, Schlaflosigkeit, Husten, speciell auch gegen Keuchhusten *(Heimann* 1889, in Dosen von 0,05—0,1 je nach dem Alter des Kindes) etc. *Dujardin-Beaumetz* lobt das Mittel besonders bei den unbestimmten hysteriformen Schmerzen Nervöser.

Methacetinum, Methacetin, Paraacetanisidin, Paraoxymethylacetanilid, eine dem Phenacetin analoge, von *F. Mahnert* 1889 empfohlene Verbindung, in Form glanzender, weisser, geruchloser Krystallblättchen, welche bei 127° schmelzen, schwer in kaltem, leichter in heissem Wasser, sehr leicht in Weingeist löslich sind.

Soviel bisher bekannt geworden ist, wirkt es wie Phenacetin antipyretisch und scheint auch als Nervinum und bei acutem Gelenksrheumatismus Günstiges zu leisten, aber seine Nebenwirkungen (profuse Schweisse, zumal bei heruntergekommenen Personen, Cyanose und Collapserscheinungen) sind hervortretender als bei jenem, und scheint seine Einführung darnach kaum gerechtfertigt.

Nach *Mahnert* können Gaben von 0,3—0,4 ohne Nachtheil 2—3mal tägl. gegeben werden. Als Nervinum steht es dem Antipyrin, Antifebrin etc. nach *(Seidler).*

Exalginum, Exalgin, Methylacetanilid, Methylantifebrin, erhalten durch Erhitzen von Methylanilin und Acetylchlorid in blendendweissen, bei circa 100° schmelzenden, in kaltem Wasser sehr wenig, reichlicher in heissem Wasser, leicht in Weingeist und weingeistigen Flüssigkeiten löslichen Krystallen, von *Dujardin-Beaumetz* und *Bardet* (1889) als Anodynum vorzüglich empfohlen.

Ihre Angaben bezüglich seiner schmerzstillenden Wirkung wurden von *Gaudineau* (1889), *Rabow*, *Heinz* 1890 u. A. bestätigt, zugleich aber auch die bereits von *Cahn* und *Hepp* (1887) hervorgehobene Nichteignung und Bedenklichkeit seiner Anwendung als Antipyreticum.

Auf Frösche wirkt es ähnlich dem Antifebrin, bei Warmblütern sind grössere Dosen weit gefährlicher als entsprechende Gaben von Antifebrin *(Heinz)*; bei letalen Dosen (0,45 p. Kgrm. Th.) gehen sie unter heftigen Krämpfen asphyctisch zu Grunde *(Gaudineau)*. Auf den Blutdruck wirkt es anfangs erhöhend und soll weniger leicht als Antifebrin Methämoglobinbildung herbeiführen *(Heinz)*. Kleine Dosen beseitigen die Schmerzempfindung, während die Empfindung für tactile Reize erhalten bleibt *(Dujardin-Beaumetz)*.

Bei gesunden Menschen erzeugen Dosen von 0,2—0,4 (bis 0,8 pro die) nach *Dujardin-Beaumetz* keinerlei Störungen (nach *Gaudineau* höchstens etwas Schwindel): bei etwas grösseren Dosen (0,8) treten zuweilen Gefühl von Schwindel und Trunkenheit auf, welche Erscheinungen auch bei der therapeutischen Anwendung des Exalgins ab und zu neben Ohrensausen, Flimmern vor den Augen *(Gaudineau, Rabow)* und einem Hautexanthem *(Gaudineau)* beobachtet wurden.

Nach grösseren Dosen (3mal tägl. 0,4 durch 8 Tage) kam es in einem Falle *(Bokenham* und *Jones*, 1890, cit. von *Rabow)* zur Intoxication mit Cyanose, kleinem schwachen Puls, Schwindel, Brechreiz etc.

Nach den Angaben der citirten Autoren ist Exalgin ein sehr wirksames Mittel gegen Schmerzen der verschiedensten Art, besonders bei den eigentlichen Neuralgien, bei den lancinirenden Schmerzen der Tabiker, nach *Rabow* bei Migräne und den verschiedensten Arten von Kopfschmerz, bei Zahn- und Ohrenschmerzen etc.

Nach *Dujardin-Beaumetz* und *Bardet* setzt Exalgin bei Diabetes mellitus die Harnmenge und die Zuckerausscheidung erheblich herab.

Intern zu 0,25—0,4 pro dos. 2mal tägl. in Mixt. (2,5 Exalg., 5,0 Spirit. Vin. oder Tinct. Cort. Aur., 120,0 Aq. dest. oder Aq. Tiliae, 30,0 Syrup. flor. oder cort. Aurant; M. u. Ab. 1 Essl. = 0,25 Exalgin). Nach *Heinz* sind erst Dosen von 0,4—0.5 therapeutisch wirksam, *Pope* (1890) dagegen warnt, die Anfangsdose grösser als 0,3 zu nehmen. Nach *Rabow* leistet Exalgin zu 0,25 mehr als 1,0 Antipyrin.

X. Mechanisch wirkende Arzneikörper. Mechanica.

272. Fungus igniarius Ph. A., Fungus Chirurgorum Ph. Germ., Wundschwamm.

Die allgemein bekannten, weichen, plattenförmigen Stücke des fast durch ganz Mitteleuropa auf alten Baumstämmen (besonders Eichen und Buchen) wachsenden, zu den Hymenomyceten gehörenden Pilzes Polyporus fomentarius Fries, die weichste und lockerste Gewebsschicht darstellend, welche sich aus dem grossen, halbkreisrunden, polsterförmigen, an seiner Oberseite weisslichgrauen, kahlen, glanzlosen Hute als zusammenhängender, schön brauner Lappen herausschneiden lässt.

Der Wundschwamm, welcher sich unter dem Mikroskope als aus lauter Fadenzellen (Hyphen, ein sogenanntes Filzgewebe bildend) bestehend erweist, muss rasch das doppelte Gewicht Wasser aufsaugen. Abgepresst und eingedampft darf dieses keinen erheblichen Rückstand zurücklassen (Ph. Germ.).

Das durch Tränkung mit einer Salpeterlösung zubereitete Hutgewebe, der sogenannte Feuerschwamm oder Zunder, ist nicht zulässig.

Der Wundschwamm ist ein bekanntes volksthümliches Hämostaticum bei unerheblichen Blutungen (durch Wasserentziehung, Blutgerinnung und Druck wirkend).

Analog verhält sich auch der Bowist, Fungus Bovista (Fungus Chirurgorum), der reife trockene Fruchtkörper (Peridie) von Lycoperdon Bovista L. und L. caelatum Bull., bekannten einheimischen Gastromyceten, dessen weiches, lockeres, zunderartiges, gelbbraunes Gewebe im Volke gleich dem Wundschwamm benützt wird.

Spongia pressa, Sp. praeparata, Pressschwamm. Zarte Meer- (Bade-) Schwämme (Spongiae marinae), durch Kochen im Wasser gereinigt, dann getrocknet, in der Presse stark zusammengedrückt und so aufbewahrt.

Hierzu sind nur die feinen, hellgelbbräunlichen, feinporigen Sorten der insbesondere aus dem Ostgebiet des Mittelmeeres in den Handel gelangenden Syrischen Schwämme (von Spongia mollissima und Spongia Zimocca O. Schm.) zu verwenden.

Man bedient sich des Pressschwammes in der Chirurgie und Gynäkologie in Form cylindrischer oder conischer Stücke (Quellmeissel, Quellsonden) zur mechanischen Erweiterung (in Folge seiner Imbibitions- und Quellungsfähigkeit) von natürlichen oder pathologischen Canälen.

Eine gleiche Verwendung findet der sog. Wachsschwamm, Spongia cerata, hergestellt durch Imprägniren eines sorgfältig gereinigten feinen Schwammes mit geschmolzenem Wachs und Pressen desselben so lange, bis er zu einer trockenen harten Platte wird, aus der man dann stengelförmige Stücke schneidet.

Die groben, grossporigen, dunkler gelb- oder röthlichbraunen Pferdeschwämme (von Spongia equina), sowie die ähnlichen, aus Westindien zugeführten Bahamaschwämme (von Sp. usitatissima) dienen hauptsächlich in bekannter Weise zu ökonomischen Zwecken. Die kleinen, harten, grossporigen, sonst nicht leicht als Badeschwamm verwerthbaren Stücke, sowie die Abfälle bei der Mundirung der feineren Sorten werden als Kropfschwamm zur Bereitung der noch in manchen Ländern als Volksmittel gebrauchten Schwammkohle (Carbo Spongiae, Spongia usta, ihres Jodgehaltes wegen, pag. 415) verkauft.

273. Laminaria, Stipes Laminariae, Laminariastiel. Ph. Germ. Der getrocknete untere stengelartige Theil von Laminaria Cloustoni Edm. (Laminaria digitata Lamour.), einer an felsigen Meeresküsten in fast allen Welttheilen häufig vorkommenden Fucoidee.

Das olivengrüne, lederartige Lager derselben ist in seinem oberen Theile zu einer im Umrisse länglichen oder kreisrunden, bis 15 Dm. langen und entsprechend breiten, durch tiefe Einschnitte in mehrere Segmente handförmig getheilten Scheibe (Blatt) entwickelt, welche nach abwärts sich plötzlich in einem bis 2 M. langen, im oberen Theile etwas flachgedrückten, weiterhin aber cylindrischen und bis zu einem Durchmesser von 3—4 Cm. an Dicke allmälig zunehmenden Stiel zusammenzieht. Dieser endet mit einem wurzelartig verzweigten Haftorgan (Wurzel). Im Handel kommt nur der stielförmige Theil des Lagers vor.

Es sind mehrere Decimeter lange und bis 1 Centimeter dicke, an der Oberfläche längsrunzelige und grob gefurchte, graubraune, gerade oder zusammengebogene, cylindrische Stücke von hornartiger Consistenz. Eine daraus hergestellte Querscheibe quillt in Wasser sehr stark (um das 4—5fache) auf und zeigt innerhalb der dunkelbraunen Rinde eine von ansehnlichen Schleimhöhlen durchzogene Mittelschicht. Das innere markartige Gewebe darf nicht hohl sein (Ph. Germ.). Daraus geschnittene und geglättete Stäbchen (Laminaria-Stifte, L.-Sonden etc.) von verschiedener Länge und Dicke werden als Ersatz des Pressschwammes zur Dilatation von Canälen in der Chirurgie und Gynäkologie verwendet.

Sollen sie gleichmässig wirken, so müssen sie, wegen der ungleichen Quellbarkeit der im Stiele von aussen nach innen aufeinander folgenden Gewebsschichten (die inneren stärker als die äusseren), möglichst genau in der Längsachse desselben geschnitten sein.

Zu gleichen Zwecken dienen die seit einigen Jahren im Handel vorkommenden Tupelostifte, hergestellt aus dem ausserordentlich leichten und weichen, etwas gelblichweissen Holze von Nyssa aquatica L., einer im südlichen Gebiete der Vereinigten Staaten Nordamerikas an wasserreichen Stellen häufig wachsenden baumartigen Nyssacee. Auch Quellsonden aus Radix Gentianae (pag. 185) sind benützt worden.

274. Gossypium, Baumwolle. Die Samenhaare von Gossypium herbaceum L., G. arboreum L. und anderen in den Tropen einheimischen und in den meisten heissen und wärmeren Gebieten der Erde im Grossen cultivirten Gossypium-Arten aus der Familie der Malvaceen.

Es sind 1—4 Cm. lange, an 10—40 Mikromillim. breite einfache Zellen, im Allgemeinen von kegelförmiger Gestalt, sehr häufig plattgedrückt und um ihre Achse gedreht. Ihre meist farblose Zellwand umgibt einen weiten, gewöhnlich lufterfüllten Hohlraum, ist an der Aussenfläche cuticularisirt, besteht aber sonst im Wesentlichen aus reinem Zellstoff (löslich in Kupferoxydammoniak, sich blau färbend durch Jod mit Schwefelsäure oder Chlorzinkjod).

Die durch Auskochen in Sodalösung und sorgfältiges Waschen gereinigte Baumwolle, Gossypium depuratum, welche jetzt allgemein in der chirurgischen Praxis eingeführt ist, sei weiss, von Beimengungen vollständig und von Fett fast frei; sie darf nicht mehr

als 0,6—0,8% Asche liefern, befeuchtetes Lackmuspapier nicht verändern und muss in Wasser sofort untersinken (Ph. Germ.).

Diese letztere Eigenschaft beruht darauf, dass die gereinigte (entfettete) Baumwolle die Fähigkeit besitzt, Wasser und wässerige Flüssigkeiten (Blut, Wundsecrete etc.) begieriger als gewöhnliche Baumwolle aufzusaugen.

Die Baumwolle und deren Fabrikate überhaupt (Watta, Gossypium in tabulis, verschiedene Gewebe, Tela Gossypii, wie Shirting, Callico, Mull, Gaze etc.) finden in der Chirurgie eine sehr ausgedehnte und höchst mannigfaltige Verwendung als Verband-, Einhüllungs-, Ausfüllungsmittel, zur Aufsaugung krankhafter Secrete, als Mittel zur Blutstillung (durch Imbibition und Capillarität wirkend) auf offenen Stellen sowohl, wie in zugänglichen Höhlungen (zur Tamponade), als Deckmittel etc.

Häufig macht man sie auch zu Trägern von arzneilichen Stoffen für die locale Anwendung, so als Gossypium haemostaticum, antisepticum, jodatum etc., worüber bei den einzelnen Arzneimitteln das Bezügliche mitgetheilt wurde. Zu erwähnen ist noch die Anwendung der Baumwolle zur Darstellung der Collodiumwolle (pag. 35).

275. Paleae haemostaticae, P. stipticae, Blutstillende Spreuhaare. Ph. A. Die als dichter Ueberzug auf dem Wurzelstock und auf den Wedelbasen verschiedener, im ostindischen Archipel und auf den Sandwich-Inseln wachsender Baumfarne vorkommenden Spreuhaare, eine leichte, weiche, seidig-wollige, seiden- bis fast metallisch-glänzende Masse von goldgelber bis broncebrauner Farbe bildend.

Nach ihrer Abstammung und Provenienz lassen sich folgende, mit ihren einheimischen Namen bezeichnete Sorten unterscheiden: 1. ***Pakoe Kidang,*** von Alsophila lurida, Chnoophora tomentosa Bl., Balantium chrysotrichum Hask. etc. auf Java. 2. ***Penawar Djambi,*** von Cibotium Barometz Kz., C. glaucescenz Kz. und anderen Cibotium-Arten auf Sumatra, und 3. ***Pulu,*** von Cibotium glaucum Hock. und anderen C.-Arten auf den Sandwich-Inseln.

Jedes Haar besteht aus einer einfachen Reihe übereinander gestellter, mit horizontalen, stark wellig gefalteten Querwänden versehenen dünnwandigen Zellen, welche flachgedrückt und bei Pakoe Kidang an den Verbindungsstellen in der Achse des Haares um 90° gedreht sind, wodurch der auffallende, fast metallische Glanz bedingt ist, welcher diese Sorte auszeichnet, deren Haare im Allgemeinen auch länger und stärker sind, als jene der beiden anderen unter einander nicht wesentlich verschiedenen seidenglänzenden, hellgelben oder braungelben Sorten. Die in unserem Handel vorkommende Waare gehört ganz oder grösstentheils zu Pulu, welches in grossen Quantitäten von den Sandwich-Inseln nach den Vereinigten Staaten Nordamerikas (als Füllungsmaterial für Betten, Möbel etc.) exportirt wird.

Penawar und Pakoe Kidang sind wohl schon seit den ältesten Zeiten in ihren Heimatländern als Hämostatica benützt. In Europa wurde die Droge vor ca. 50 Jahren zuerst eingeführt und in die holländische Pharmacopoe vom Jahre 1851 aufgenommen. Ihre blutstillende Wirkung ist von *Vinke, Bley* und Anderen geprüft worden.

Dieselbe kann auf Capillarität *(Vinke)* wohl nicht beruhen; dagegen spricht der Aufbau der Haare und die Thatsache, dass auch Spreuschuppen, also flächenförmig entwickelte Gebilde anderer Farne, wie jene von Polypodium aureum L. (die in England als Hämostaticum Verwendung finden, *Seubert*), sowie auch von unserem Aspidium filix mas blutstillend wirken. Offenbar spielt auch hier Quellung (der Zellwand) und Lösung (des Zellinhaltes) die Hauptrolle *(Vogl* 1864).

Noltenius (1890) glaubt gefunden zu haben, dass Penawar-Djambi keine gerinnungsfähigen Eigenschaften besitzt, wohl aber der einfachen Wundwatte gegenüber sich durch einen erheblich höheren Grad der Elasticität auszeichnet. Durch seine Uncomprimirbarkeit und den dadurch bewirkten elastischen Druck sei es im Stande, auf die Wandung

einer Höhle einen constanten, nicht unerheblichen Druck auszuüben, woraus sich die blutstillende Wirkung bei Höhlenwunden und bei Oberflächenwunden, die durch einen Compressivverband geschlossen werden, einen genügenden Druck vorausgesetzt, erkläre. Dazu komme auch der Widerstand des Mittels, sich mit Blut zu imbibiren.

Auf Grund von Beobachtungen (besonders von *Mikuliczj* hält *Noltenius* das Penawar-Djambi wenn auch nicht für antiseptisch, so doch für aseptisch und empfiehlt es, desgleichen ein im Handel vorkommendes Gemenge von P. Djambi und gewöhnlicher Watte, Penghawar-Watte (von *Michelson*) als blutstillendes Verbandmittel (pag. 423).

276. Gutta Percha, Guttapercha. Der eingetrocknete Milchsaft von Isonandra Gutta Hock. und einigen anderen der Gattung Dichopsis, Ceratophorus und Payena angehörenden Bäumen aus der Familie der Sapotaceen auf den Inseln des ostindischen Archipels und in Hinterindien.

Aus dem in rundlichen Broden oder in Blöcken im Handel vorkommenden Rohproducte erhält man durch Kneten desselben in heissem Wasser (zur Entfernung beigemengter Rinden-, Holz-, Blattfragmente etc.) und Auswalzen die gereinigte Guttapercha in ca. 6 Mm. dicken, chocoladebraunen, etwas fettglänzenden Tafeln. Sie ist bei gewöhnlicher Temperatur lederartig, zähe, wenig elastisch, biegsam; bei 45—60% lässt sie sich leicht in Fäden, Röhren, Platten etc. ausziehen, bei 100° wird sie so weich, dass man sie leicht in beliebige Formen pressen kann.

Die Guttapercha ist bekanntlich ein schlechter Leiter der Elektricität und wird durch Reiben stark negativ elektrisch. In Wasser ist sie unlöslich, in absolutem Alkohol und in Aether selbst in der Wärme nur theilweise, in Petroläther, Benzol und Terpentinöl vollständig löslich; Chloroform und Schwefelkohlenstoff lösen sie auch schon bei gewöhnlicher Temperatur. Im vulcanisirten Zustande wird sie fester und elastischer, verliert die Eigenschaft, in der Wärme zu erweichen, wird weniger schmelzbar und widersteht den obigen Lösungsmitteln.

Durch Ausfällen einer Guttaperchalösung in Chloroform mit Alkohol erhält man die reine Guttapercha als eine blendend weisse, fädige, weiche, dehnbare Masse (Guttapercha alba). Im Handel findet man sie gewöhnlich in einige Millimeter dicken Stängelchen. An der Luft wird dieselbe nach einiger Zeit allmälig brüchig, mürbe, harzartig, in Alkohol und in wässerigen Alkalien löslich.

Nach *Payen* besteht die reine Substanz wesentlich aus (75—82%) reiner Gutta (einem Kohlenwasserstoff), aus (14—16%) Alban (einem krystallisirbaren harzartigen Körper) und aus (4—6%) Fluavil (einem gelben amorphen Harz).

Die zu sehr dünnen, durchscheinenden, sehr elastischen und nicht klebenden rothbraunen Blättern ausgewalzte Guttapercha stellt das sogenannte Guttaperchapapier, Guttapercha lamellata Ph. A., Percha lamellata Ph. Germ., dar.

Dasselbe findet in der Heilkunde eine sehr ausgedehnte Anwendung als Deckmittel für feuchtwarme Umschläge, bei Application rasch verdunstender Flüssigkeiten auf die äussere Haut, bei verschiedenen Verbänden in der Chirurgie etc.

Sonst wird die gereingte Guttapercha zur Anfertigung von Schienen, Kapseln und anderen Contentivbehelfen, zur Fabrication von chirurgischen Gegenständen (Bougien, Sonden, Drainageröhren, Pessarien etc.), in der Zahntechnik diese, sowie die reine Guttapercha zum Ausfüllen von Zahnhöhlen und zur Verfertigung künstlicher Gebisse verwendet.

Eine Auflösung von Guttapercha in Chloroform (1 : 10—15) ist das als Deckmittel statt des Collodium (pag. 36) empfohlene Traumaticin, Traumaticinum (Liquor Guttaperchae).

Eine in vieler Beziehung der Guttapercha analoge Verwerthung findet der bekannte ***Kautschuk,*** Federharz, Gummi elasticum, ***Resina elastica,*** der eingetrocknete Milchsaft zahlreicher baum- und strauchartiger Gewächse aus der Familie der Euphorbiaceen (Hevea-spec.), der Artocarpeen (Ficus-, Castilloa-spec.) und der Apocynaceen (Hancornia-, Urceola-, Vahea-spec.). Das bei Weitem meiste Federharz wird in Brasilien von Hevea- (Siphonia-) Arten gewonnen, insbesondere von Hevea Brasiliensis Müll. Arg. und H. Guyanensis Aubl. (Siphonia elastica Pers.). Die Eigenschaften dieses allseitig unentbehrlich gewordenen Naturproductes können als bekannt vorausgesetzt werden.

Ein der Guttapercha sehr nahe stehendes Product ist die ***Balata***, eine seit circa 30 Jahren bei uns eingeführte Substanz, welche aus dem Milchsafte eines gleichfalls zu den Sapotaceen gehörenden Baumes in Guyana und Venezuela, Mimusops Balata Gaertn., gewonnen wird und im rohen Zustande eine weissliche oder röthliche, poröse, fast schwammige, mit Holz- und Rindensplittern oft stark verunreinigte Masse darstellt. Durch Kneten wird sie wie Guttapercha gereinigt und in ca. 3—5 Cm. dicke Tafeln ausgewalzt. Die Masse dieser gereinigten Balata ist lederbraun, lederartig zähe, sehr biegsam, elastischer als Guttapercha und ein noch schlechterer Leiter der Elektricität und Wärme als diese; bei 48° wird sie plastisch, bei 145° schmilzt sie; ihr spec. Gew. wird mit 1,042—1,044 angegeben. Benzol, Chloroform und Schwefelkohlenstoff lösen die Balata vollständig schon bei gewöhnlicher Temperatur, Terpentinöl beim Erwärmen; in absolutem Alkohol und Aether ist sie nur theilweise löslich. Rein kann man sie in derselben Weise, wie die reine Percha erhalten als eine dieser im Aussehen und auch in der chemischen Zusammensetzung gleichende Substanz. Balata lässt sich gleich der Percha und dem Kautschuk vulcanisiren und findet eine analoge Verwendung wie diese beiden Stoffe, zwischen welchen sie, ihren Eigenschaften nach, in der Mitte steht. Sie kann den Kautschuk nicht ersetzen, hat aber manche Vorzüge vor der Percha.

Im Anschlusse sei hier noch das sogenannte Feigenwachs, Getah-Lahoe, erwähnt, der eingetrocknete Milchsaft von Ficus ceriflua Jungh., einer baumartigen Moree auf Java und Sumatra, eine im Aeusseren einigermassen der rohen Percha gleichende, leichte, poröse, brüchige und ziemlich leicht zerreibliche Substanz, welche gekaut zu einer plastischen, klebenden, chocoladebraunen Masse erweicht, sich leicht in Chloroform, beim Erwärmen auch in Aether, Benzol, Schwefelkohlenstoff und Ol. Terebinth., dagegen nur unvollständig in conc. Alkohol auflöst. Die Lösungen sind klebend.

NACHTRAG.

A. In das vom 1. Jänner 1891 in Wirksamkeit tretende Arzneibuch für das Deutsche Reich, 3. Ausgabe (Pharmacopoea Germanica, edit. III), Berlin 1890, wurden nachbenannte 48 Arzneimittel neu aufgenommen:

1. Acetanilidum (Antifebrinum), pag. 823*) (0.5! p. dos., 4,0! p. die.)
2. Acidum nitricum crudum.
3. — trichloraceticum, pag. 320.
4. Adeps benzoatus (Axungia Porci benz.), pag. 173 (1 Th. Acid. benz., 99 Ax. porc.).
5. Aether bromatus, pag. 796.
6. Agaricinum, pag. 547 (0,1! p. dos.)
7. Albumen Ovi siccum.
8. Amylenum hydratum, pag. 633 (4,0! p. dos., 8,0! p. die.).
9. Antipyrinum, pag. 816.
10. Balsamum Tolutanum, pag. 287.
11. Chininum tannicum, pag. 813.
12. Chloralum formamidatum (Chloralamid), pag. 631. (4,0! p. dos., 8,0! p. die).
13. Cocaïnum hydrochloricum, pag. 665 (0,05! p. dos., 0,15 p. die).
14. Codeïnum phosphoricum, pag. 640 (0,1! p. dos., 0,4 p. die).
15. Cortex Quillajae, pag. 555.
16. Cuprum aluminatum, pag. 248.
17. Emplastrum Cantharidum pro usu veterinario (Colophonium, Terebinthina aa. 6 Th., Cantharides 3 Th., Euphorbium 1).
18. Extractum Condurango fluidum.
19. — Frangulae fluidum.
20. — Hydrastis fluidum, pag. 746.
21. — Secalis cornuti fluidum.

*) Die Seitenzahlen beziehen sich auf den Text des Lehrbuches.

22. Ferrum citricum oxydatum, pag. 214.
23. Homatropinum hydrobromicum, pag. 694 (0,001! p. dos., 0,003 p. die).
24. Hyoscinum hydrobromicum, pag. 696 (0,0005! p. dos., 0,002 p. die).
25. Keratinum.
26. Liquor Ferri albuminati.
27. Liquor Ferri jodati.
28. Mentholum, pag. 139.
29. Naphthalinum, pag. 90.
30. Naphtholum, pag. 93 (Beta-Naphthol).
31. Natrium thiosulfuricum, pag. 105.
32. Paraldehydum, pag. 632 (5,0! p. dos., 10,0! p. die).
33. Phenacetinum, pag. 727 (1,0! p. dos., 5,0! p. die).
34. Physostigminum sulfuricum, pag. 723.
35. Resorcinum, pag. 129.
36. Radix (Rhizoma) Hydrastis, pag. 744.
37. Rotulae Sacchari, pag. 66.
38. Salolum, pag. 134.
39. Sebum salicylatum (2 Th. Acid. salicylic., 98 Seb. ovile).
40. Semen Arecae, pag. 276.
41. — Strophanthi, pag. 778.
42. Species diureticae (Radix Levistici, R. Ononidis, R. Liquirit. mund., Fruct. Juniperi aa.).
43. Sulfonalum, pag. 635 (4,0! p. dos., 8,0! p. die).
44. Terpinum hydratum, pag. 283.
45. Thallinum sulfuricum, pag. 822 (0,5! p dos., 1,5! p. die).
46. Tinctura Strophanthi, pag. 786 (1 : 10; 0,5! p. dos., 2,0 p. die).
47. Unguentum Acidi borici (1 : 9 Ung. Paraffini).
48. Vinum Condurango (1 : 10 Xereswein).

B. Dagegen wurden nicht wieder aufgenommen folgende 59 Arzneimittel:

1. Acetum Digitalis.
2. Acidum carbolicum crudum.
3. — hydrochloricum crudum.
4. Antidotum Arsenici
5. Aqua Aurantii florum.
6. — Menthae crispae.
7. Calcium phosphoricum crudum.
8. Castoreum.
9. Chininum bisulfuricum.
10. Chinioïdinum.
11. Codeïnum.
12. Cuprum oxydatum.
13. Decoctum Sarsaparillae compositum mitius.
14. Extractum Aconiti.
15. — Cannabis Indicae.

16. Extractum Digitalis.
17. — Graminis.
18. — Helenii.
19. — Quassiae.
20. — Sabinae.
21. — Scillae.
22. Ferrum jodatum.
23. Folia Menthae crispae.
24. Fructus Phellandrii.
25. Gelatina Carrageen.
26. — Lichenis Islandici.
27. Glandulae Lupuli.
28. Herba Cannabis Indicae.
29. Hydrargyrum jodatum.
30. Lactucarium.
31. Laminaria.
32. Linimentum therebinthinatum.
33. Liquor corrosivus.
34. Liquor Ferri sulfurici oxydati.
35. Manganum sulfuricum.
36. Morphinum sulfuricum.
37. Natrium benzoïcum.
38. Oleum Aurantii florum.
39. — Cajeputi.
40. — Cocos.
41. — Rapae.
42. Plumbum jodatum.
43. Radix Graminis.
44. — Helenii.
45. — Imperatoriae.
46. — Liquiritiae (Hispan.).
47. — Tormentillae.
48. Syrupus Aurantii florum.
49. Summitates Sabinae.
50. Tinctura Aloës.
51. — Asae foetidae.
52. — Cannabis Indicae.
53. — Castorei.
54. — Chinioïdini.
55. — Croci.
56. — Ipecacuanhae.
57. Unguentum Sabinae.
58. Vinum Chinae.
59. Zincum sulfo-carbolicum.

C. Abänderungen in der Maximaldosentabelle des Arzneibuches für das Deutsche Reich.

Apomorphinum hydrochloricum 0,02! p. dos., 0,1! p. die.
Chloroformium 0,5! p. dos., 1,0! p. die.

Coffeïnum 0,5! p. dos. 1,5! p. die.
Folia Belladonnae 0,2! p. dos., 1,0! p. die.
Fructus Colocynthidis 0,5! p. dos., 1,5! p. die.
Gutti 0,5! p. dos., 1,0! p. die.
Herba Conii 0,5! p. dos., 2,0! p. die.
— Hyoscyami 0,5! p. dos., 1,5! p. die.
Hydrargyrum bichloratum 0,02! p. dos., 0,1! p. die.
— bijodatum 0,02! p. dos., 0,1! p. die.
— cyanatum 0,02! p. dos., 0,1! p. die.
— oxydatum 0,02! p. dos., 0,1! p. die.
Kreosotum 0,2! p. dos., 1,0! p. die.
Pilocarpinum hydrochloricum 0,02! p. dos., 0,05! p. die.
Santoninum 0,1! p. dos., 0,5! p. die.
Tinctura Colchici 2,0! p. dos., 5,0 p. die.
— Colocynthidis 1,0! p. dos., 5,0! p. die.
Vinum Colchici 2,0! p. dos., 5,0! p. die.

Gesammtregister.

A.

Aachen 105
Abano 360
Abführmittel . . . 107, 521
— scharfe . . . 521—523
— Pillen 538
Abies pectinata . . . 573
— excelsa . . . . . —
Abietinsäure . . . 224, 278
Abkürzungen im Recepte 4
Absinthiin 193
Abstracta 27
Absud 18
— Aufguss . . . . . —
Acacia Catechu 276
— Suma . . . . . —
— Vereck 157
Acaciengummi . . . . —
Acajou-Nüsse 502
Accipenser Güldenstädtii 182
— Huso . . . . . —
— Ruthenus . . . . . —
— stellatus . . . . . —
Acetanilid, Acetanilidum 823
Acetas Aluminae . 260, 263
— Ammoniae solutus . 275
Acetas Cupri crystall. . 248
— kalicus 337
— Lixivae . . . . . —
— natricus 354
— Plumbi 229
— — acidulus siccus . —
— Sodae 354
— Zinci 240
Aceton, Acetonum . 229, 320
Acetophenon 634
Acetphenetidin 827
Acetum . 316, 318—320
— antisepticum . . . 319
— aromaticum . . . . —
— Cantharidum . . . 499
— Digitalis . . . 12, 773
Acetum glaciale . . . 316
— Lithargyri 230
— medicatum 17
— plumbicum 230
— prophylacticum . . 319
— pyrolignosum . . . 121
— — crudum . . . . —
— — rectificatum . . —
— quatuor latronum . 319
— radicale 316
— saturninum 230
— Scillae v. scilliticum 776
Achillea atrata 194
— Millefolium . . . . —
— moschata . . . . . —
— nana . . . . . —
Achillein . . . . . —
Achrodextrin 148
Acida anorganica . . . 304
— organica 316
— temperantia 298
Acide lupulique 198
Acidum aceticum . . . 316
— — monobromatum . 797
— — cantharidatum . 499
— — concentratum . . 316
— — dilutum . . . . —
— — glaciale . . . . —
— arsenicicum 463
— arsenicosum 12, 462—475
— benzoicum . . 136, 137
— — crystallisatum . —
— — praecipitatum . —
— — sublimatum . . —
— boracicum 119
— boricum . . . 45, 118
— bromo-aceticum . . 797
— carbolic. 12, 45, 121—127
— — crudum 122
— — crystallisatum . —
— — jodatum 405
— — liquefactum . . 127
— carbonicum . 312—316
Acidum chloro-aceticum 320
— chloro-nitrosum . . 116
— chromicum . . 457, 460
— — purissimum . . 457
— chrysophanicum 525, 562
— cinnamylicum . . . 576
— Citri v. citricum 322, 323
— Copaivae resinosum 286
— dichloro-aceticum . 320
— elainicum 167
— Formicarum 500
— formicicum . . . . —
— Gallarum 265
— gallicum . . . 265, 268
— gallo-tannicum . . . 264
— hydrobromicum . . 796
— hydrochloratum . . 309
— hydrochloricum 309, 310
— — concentratum . . 309
— — crudum . . . . —
— — dilutum . . . . —
— hydrofluoratum . . 460
— hydrofluoricum . . —
— hydrojodatum . . . 412
— hydrojodicum . 412, 415
— hyperosmicum . . . 457
— hypophosphorosum . 309
— jodicum 402
— jodo-tannicum . . . 405
— lacticum . . . 320, 321
— malicum 324
— muriaticum 309
— — crudum . . . . —
— nitricum . . 310—312
— — concentratum . . 310
— — dilutum . . . . —
— — fumans . . . . —
— — solidefactum . . 311
— oleaceum 167
— osmicum 457
— oxalicum 324
— phosphoricum . 307, 308
— — glaciale . . . . —

Acidum phosphor. siccum 307
— phosphorosum . . . 309
— picricum 89
— picronitricum . . . —
— pyrogallicum . 268, 269
— quercitannicum . . 264
— salicylicum 45, 131—134
— Salis culinaris . . . 309
— santonicum 85
— sclerotinicum . . . 743
— silicicum praecipitat. 353
— sozolicum . . . 130, 425
— subphosphorosum . . 309
— sulfuricum . 304—306
— — Anglicanum . . 304
— — concentr. crudum —
— — — purum . . . —
— — dilutum . . . . —
— — fumans . . . . —
— — spirituosum . . —
— sulfurosum 306
— — aquosum 307
— tannic. 45, 110, 264, 270
— Tartari 322
— tartaricum . . . . —
— thymicum 138
— trichloro-aceticum . 320
Acolyctin 747
Aconellin . . . . . —
Aconin 747, 750
Aconit 750
— Extract . . . 747, 750
— Knollen . . . . . —
— — japanische . . . 747
Aconitin . . 747, 748—751
— amorphes 748
— deutsches . . . . . —
— *Duquesnel*'sches . . —
— englisches 747
— französisches . . . —
— krystallisirbares . . 747
— *Merk*'sches . . 748, 750
— *Morson*'sches . . . 748
— Nitrat 750
— reines 747
Aconitinum Anglicum . 748
— Gallicum . . . . . —
— Germanicum . . . . —
Aconitum 112, 751
— Anthora . . . 749, 750
— Chinense . . . 747, 749
— ferox . . . . —, —
— Fischeri 747
— heterophyllum . . . 748
— Lycoctonum . . 747, 750
— Napellus . 746, 749, 750
— Neomontanum . . . 749
— septemtrionale . . . 750
— Tauricum 749
— variegatum . . 747, —
Acorin 197
Acorus Calamus . . . —
Acria 493
Acria antidyscratica 493, 547
— aromatica . 439, 508, 566
— cathartica . . 493, 521
— diaphoretica 493
— diuretica 549
— emetica 493, 516
— epispastica 493
Actaea spicata 778
Adeps anserinus . . . 174
— caninus . . . . . —
— colli equini . . . . —
— medullae Bovis . . —
— Muris alpini . . . . —
— pedum Tauri . . . —
— Porci 173
— suillus . . . . . —
— Taxi 174
Adhäsivpflaster 235
Adiantum Capillus Vener. 277
Adiposa 107, 144
Adonidin 549, 778
Adonis aestivalis . . . —
— cupaniana . . . . —
— Kraut . . . . . —
— vernalis . . . . . —
Adoxa moschatellina . . 568
Adspergo 59
Adstringentia . . 45, 223
— acida . . . . . —
— aluminosa . . . . —
— anorganica 225
— metallica 223
— resinosa 224
— tannica 223
Adstringirende Mittel . —
Aegle Marmelos 327
Aepfel 325
— saures Eisenextract 213
— Wein 605
Aerugo 248
Aesculetin 272
Aesculin . . . 272, 706, 729
Aesculinum 272
Aesculus Hypocastanum —
Aether . . 112, 614—617
— aceticus . . . . . —
— bromatus 796
— cantharidatus . . . 499
— crudus 614
— Dampfklystiere . . 42
— depuratus 614
— hydrobromicus . . . 796
— jodatus 425
— methylatus 617
— Methyleni bichlorati 618
— methylicus 617
— Petrolei 87
— phosphoratus . . . 492
— Schwefelsäure . . . 304
— sulfuricus 614
— Weingeist 617
Aethiops antimonialis . 439
— martialis 211
Aethiops mercurialis . 435
— mineralis 439
Aetherische Oele . 25, 565
Aethoxycoffein 677
Aethusa Cynapium . . 718
Aethyl-Bromid 796
— Jodid 425
— Nitrat 618
— Nitrit . . . . . —
— Oxydhydrat 316
— Urethan . . . 632, 634
Aethylen-Bromid . . . 797
— Chlorid 618
Aethylenum bromatum . 797
— chloratum 618
— jodatum 425
Aethylidenchlorid . . . 618
Aethylidenum chloratum —
Aethylum bromatum . . 796
— jodatum 425
Aetzammoniak 369
— Flüssigkeit . 369—373
— — weingeistige . . 373
Aetzhälter 254
Aetzkali, geschmolzen . 332
— Flüssigkeit . . 332, 334
Aetzkalk 379
Aetzlauge 332, 333
Aetzmagnesia 393
Aetzmittelträger . . . 254
Aetznatron 345
— Flüssigkeit . . . . —
Aetzpaste 53
— *Landolfi*'sche . . . 242
Aetzpfeile . . . . . —
Aetzstängelchen 333
— *Filhos*'sche 334
Aetzstifte 247
Aetzstein 332
Aetzsublimat . . . 440, 447
Agar-Agar 162
Agaricin 546, 547
Agaricinsäure . . —, —
Agaricol . . . . . —, —
Agaricoresin 546
Agaricus albus . . . . —
— chirurgorum 829
— Harz 546
— muscarius 711
— quercinus praepar. . 829
— Säure 546
Agathis loranthifolia . 291
Agglutinantia 145
Agrostemma Githago . 553
Akazgin 737
Alant-Extract 584
— Kampher . . . . . —
— Säure . . . . . —
— Wurzel . . . . . —
Alantol . . . . . —
Alap 396
Alaun . . . 259, 261—263
— Bäder 39

Alaun-Erde 260
— gebrannter 259
— gemeiner 260
— krystallisirter . . . —
— roher . . . . . —
— Stein . . . . . —
— Schiefer . . . . . —
— wasserfreier 259
Alban 832
Albizzia anthelminthica 82
Albumina jodata . . . 404
Albuminosa 107
Albuminosen-Pepton . . 202
Aldehyd 316, 607
Aleurites Mollucana . . 546
— triloba . . . . . —
Alexisbad 221
Alfavaca da cobra . . 709
Alga Caragen 162
— Helminthochorton . 87
— spinosa 162
— Zeylanica . . . . . —
Algarothpulver 484
Alicante-Seife 99
— Soda 346
Alisma Plantago . . . 564
Alkali-Carbonate . . . 112
— Eisen-Albuminat . . 206
— Ferri-Albuminat . . 207
— — Peptonat . . . —
— Sulfate 112
— Tannat 265, 266
— volatile 367
— — siccum 373
Alkalien 108, 549
— caustische 108
— kohlensaure . . —, 112
— pflanzensaure . . . 337
Alkalische Bäder 39, 334, 350
Alkohol . . . . 606—613
— absolutus 604
— — venalis . . . . —
— amylicus . . . . . —
— Chloroform 619
— methylicus 613
— Sulfuris 105
Alkoholica 298
Alkoholisiren 56
Allium Cepa 506
— sativum . . . . . —
Allyl-Senföl 503
Aloë . . . 522, 532—535
— Bitter 532
— Capensis . . . . . —
— Extract 535
— ferox 532
— glänzende . . . . . —
— Harz 532, 533
— hepatica 532
— lucida . . . . . —
— spicata . . . . . —
— Tinctur 535
— — zusammengesetzte 535
Aloë vulgaris 532
Aloëresin 533
Aloëretin . . . . . —
Aloëretsäure . . . . . —
Aloëtin 532
Aloin . . . 523, 533—535
Alolnum . . . . . —
Aloysia citriodora . . . 591
Alpenrosen 557
Alpinia officinarum . . 510
Alsó-Sebes 360
Alsophila lurida . . . 831
Alsidium Helminthochorton 87
Alstonia constricta . . 816
— scholaris 815
— spectabilis 816
Alstonamin . . . . . —
Alstonidin . . . . . —
Alstonin . . . . . —
Alterantia 45, 328
— antiplastica 329
Althaea officinalis . . 159
Alumen . . . 45, 224, 259
— calcinatum . . . . —
— crudum 260
— plumosum 397
— spongiosum 259
— ustum . . . . . —
Alumina hydrica . 224, 260
— — silicica . . 26, 264
Aluminium-Acetat . . . 260
— — basisches . . . —
— — Flüssigkeit . . . —
— aceticum . . . . . —
— — solutum . . . . —
— chloratum . . . . . —
— Hydroxyd . . . . . —
— sulfuricum . . 260, 263
Alyson's Salbe 311
Amalfi 361
Amanita muscaria . . 712
Amanitin 712, 713
Amara . . . . 184—185
— aromatica . . . 192, 566
— mera 185
— mucilaginosa . . . 190
— resolventia 189
— salina . . . . . —
Amberkraut 591
Amboina-Nelken . . . 600
Ambra 568
— flava 291
— grisea 568
— nigra . . . . . —
Ambrain . . . . . —
Ameisen 500, 549
— Bäder 39
— Geist 500
— Säure . . . . . —
Amianth 397
Ammonia . . . 369—373
— pura liquida . 369—373
Ammoniacum 288
— hydrochloratum . . 375
— in granis 288
— in massis . . . . . —
Ammoniak . 112, 367—369
— ätzendes 108, 369—373
— freies . . . 367—368
— Gas 369
Ammoniak-Gummiharz . 288
— Flüssigkeit . 369—373
— — anishältige . . . —
— Liniment . . . . . —
Ammonium acet. 87, 375, 551
— — solutum 375
— bromatum . . . 788, 795
— Bromid 788
— carbonicum 373
— — pyro-oleosum . . 374
— chloratum 375
— — ferratum 220
— Eisenchlorid . . . . —
— jodatum . . . 406, 414
— Jodid 406
— Nitrat 377
— nitricum . . . . . —
— phosphoricum . . . —
— Präparate 367
— sesquicarbonicum 373, 374
— sulfo-ichthyolicum . 106
— sulfuricum 377
— valerianicum . . . 375
Ampelodesmos tenax . . 737
Amygdalae amarae . . . 782
— dulces 165
Amygdalin 782, 783
Amygdalinum 782
Amygdalus communis . 165
— — var. amara . . . 782
Amyl-Aether zusammeng. 613
— Alkohol . . . . . —
Amylacea 107, 145
Amylenhydrat 633
Amylenum hydratum . —
Amylium nitrosum 624, 625
Amylnitrit 341, 624
Amylum 145
— Avenae 146
— Cannae 147
— Curcumae . . . . . —
— Gallerten 19
— Hordei 146
— jodatum 404
— Leguminosarum . . 147
— Maidis 146
— Manihot 147
— Marantae 146
— Oryzae . . . . . —
— Palmarum 147
— Secalis 146
— Solani tuberosi . . —
— Tritici . . . . . —
Amyrin 291
Anacardium occidentale 502

Anacyclus officinarum . 509
— Pyrethrum 508
Anaesthetica . . . 45, 565
Anagallis arvensis . . 564
Analeptica 565, 566
Anamirta Cocculus . . 798
Anda Gomesii 546
Andespalme 177
Andira Araroba 562
— inermis 192
Andorn 189
Andromeda Leschen. 131, 592
Anemone nemorosa . . 503
— pratensis 502
— Pulsatilla . . . . . —
Anemonin 503
Anemonol . . . . . —
Anemonsäure . . . . . —
Anethol 594
Anethum Foeniculum . 595
— graveolens 596
Angelica Archangelica . 596
— Harz 597
— Säure . . . . . —
Angelicin . . . . . —
Angelimpedraharz . . . 273
Angelin . . . . . —
Angosturarinde, echte . 733
— falsche 731
Angraecum fragrans . . 602
Anilin 626, 823, 825
Anis 293, 626
— Geist 594
— Oel . . . . . —
Anisodus luridus . . . 697
Anodyna 565
Anthelminthica 75
Anthemis arvensis . 97, 584
— Cotula 97
— nobilis 583
— Säure 584
— tinctoria 97
Anthemol 584
Anthophylli 601
Anthoxanthum odoratum 602
Anthrakokrenen . . . 316
Anthrarobinum 562
Antiarin 549, 781
Antiaris toxicaria . . . —
Antidota 106
— chemisch wirkende . 108
— dynamisch — . . 111
— functionell — . . —
— mechanisch — . . 107
Antidote multiple au sulfur de fer 109
Antidotum Arsenici . . 110
— — albi 109
— universale 107
Antifebrilia 296
Antifebrin 298, 823
Antifebrinum . . . . . —
Anifermentativa . . . 112
Antifungin 395
Antilyssa 564
Antimon . . . . 476—480
— Becher 482
— Butter 484
— Dämpfe 483
— gediegenes 482
— Oxyd . . 482, 483, 484
— Präparate 476
— Safran 482
— Säure 482, 483
— Wasserstoff . . . . —
Antimonium crudum . . —
— alkoholisatum . . . —
— diaphoreticum . . . 482
Antiparasitica 75
Antiperiodica 806
Antiplastica 328
Antipyretica . . . 296, 799
Antipyrin . 298, 816—820
Antipyrinum . . 298, 816
Antiseptica 45, 112, 296, 566
Antisepticum Burnetti . 241
Antisept. Verbandmittel 72
Antispasmodica . . 565, 566
Antithermin 823
Antitypica 800
Antizymotica 112
Aphis Chinensis . . . 270
— Pistaciae . . . . . —
Apigenin 596
Apiin . . . . . —
Apiol . . . . . —
Apis mellifica 176
Apium graveolens . . . 596
Apocodeïnum hydrochlor. 658
Apocolchiceïn 760
Apocyneïn 781
Apocynin . . . . . —
Apocynum cannabinum . —
Apomorphin . 107, 657, 658
— salzsaures 656
Apomorphinum hydrochl. 658
Aporetin 525
Apothekengewicht . . . 10
Apotheker 3
Apozema 19
Aqua Amygdal. amarar. 782
— — — concentrata 12, —
— — — diluta . . . —
— aromatica spirituosa 589
— Aurantii florum . . 195
— Bromi 785, 787
— Calcariae 383
— — bicarbonicae . . 385
— Calcis . . 379, 383, 384
— carbolisata 127
— carbonica 303
— — ferrata 214
— carminativa 584
— cephalica 589
— chalybeata 221
— Chamomillae . . . 583
Aqua chlorata . . 115, 116
— Chlori . . . . . — —
— chloroformiata . . . 624
— Cinnamomi simpl. . 576
— — spirituosa . . . —
— Coloniensis 196
— Foeniculi 595
— fortis 311
— Horstii 240
— hydrosulfurata . 103, 109
— laxativa Viennensis . 531
— Laurocerasi . . 12, 783
— Luciae 373
— Magnesiae carbonicae 394
— Melissae 589
— Menthae crispae . . —
— — piperitae . . . 588
— Naphae 195
— oxymuriatica . . . 115
— phagedaenica decolor 453
— — lutea . . . . . —
— — nigra 444
— picea 296
— Picis liquid. . 45, 295
— Plumbi v. plumbica . 230
— — Goulardi . . . . —
— regia 116
— Rosae 600
— Rubi Idaei 326
— saturnina 230
— vegeto-miner. Goulardi —
— vulneraria acida 303, 306
Aquae destill. aromaticae 25
— — — spirituosae 25, 26
— errhinae 37
Aquila alba 440
Arabin 157
— Säure . . . . . —
Arabisches Gummi . . —
Arac 604
Arachis hypogaea . . . 167
Araroba . . . . 561—563
— depurata . . 561—562
Arbutin 274, 558
Arbutus Uva ursi . . . 274
Arcanum duplicatum . 343
Archangelica officinalis . 596
Arctostaphyllos officinal. 274
Areca-Catechu 276
— Nuss 276, 515
Arenaria rubra 552
Argentum 248
— chloratum 255
— — ammoniatum . . —
— foliatum 249
— natrico-hyposulfuros. 255
— nitricum . 12, 249—255
— — crystallisatum . 249
— — fusum . . . . . —
— — — cum Kalio nitrico —
Argilla 264
Aricin 801
Arillus Myristicae . . . 592

Aristolochia Clematitis . 582
— longa . . . . . —
— pallida . . . . . —
— rotunda . . . . . —
— Serpentaria 581
Aristolochin . . . . . —
Armbad 39
Arnica montana . . . 582
— Tinctur 583
Arnicin 582
Arnstadt 361
Aromatische Geister . . 26
— — einfache . . . . —
— — zusammengesetzte —
— Species 590
— Wässer 25
— — einfache . . . . —
— — zusammengesetzte —
Aromatischer Geist . . 589
Arrowroot 147, 148
— brasilianisches . . . 147
— Chocolade 67
— ostindisches 147
— westindisches . 146, —
Arsen 463
— Bimethyl 472
— Cigaretten 475
— Disulfid 463
— gediegenes 472
— Inhalationen 475
— käufliches 472
— Sulfide . . . . 463, —
— Trioxyd 463
— Trisulfid . . . . . —
— Wasserstoff . . 463, 472
Arsenias Ferri 475
— Sodae 463
Arsenicum alb. 462, 464—475
— jodatum 475
Arsenige Säure 462, 464—475
— — amorphe 462
— — krystallinische . 463
— — sublimirte . . —
ArsenigsaureKaliumflüss. 462
Arsenik-Bäder . . 39, 475
— Glas 462
— Lösung Fowler's . . —
— Mehl 462
— Säure 463
— weisser 462
Arsensäure 110, 462, 463, 472
Arsensaures Ammonium 462
— Antimonoxyd . . 485
— Eisenoxyduloxyd . . 475
— Kalium 463
— Natrium . . . 462, —
Artemisia Abrotanum . 193
— Absinthium . . . 192
— Cina 83
— Gallica . . . . . —
— glacialis 193
— maritima . . . . 83, —
— Mutellina . . . . . —
Artemisia Pontica . . . 193
— spicata . . . . . —
— vulgaris 585
Arthante elongata . . . 513
— Säure . . . . . —
Arznei-Bäder 93
— — animalische . . —
— — mineralische . . —
— — vegetabilische . . —
— Bisquits 67
— Essige 17
— Formeln 3
— — einfache 5, 7
— — zusammenges. —, —
— Gewichte 9
— Glycerine 35
— Honige 34
— Masse 9
— Mischungen 28
— — geformte 61
— — nicht geformte . 28
— Papiere 72
— — für das Auge . —
— Tincturen 23
— Tisanen 19
— Verordnungslehre . 4
— Weine 24
Arzneien 4
Arzneiliche Stäbchen . 71
— Stängelchen . . . . —
— Stifte . . . . . —
Asa foetida . . . 287, 288
Asarin 521
Asaron . . . . . —
Asarum Canadense . . —
— Europaeum . . . . —
Asbest 397
Asclepiadin 521
Aselin 172
Aseptica 112
Aseptin 118
Aseptol, Aseptolum 130, 425
Asmannshausen 352
Asparagin 159, 686
Asperula odorata . . . 602
Aspidium athamanticum 82
— Filix mas . . . 80
Aspidosamin . . . 726, 728
Aspidosperma Quebracho 726
Aspidospermatin . 727, 728
Aspidospermin 707, 727—729
Aspirationsspritzen . . 41
Astacus fluviatilis . . . 368
Astragalus gummifer . 158
— Kurdicus . . . . . —
— microcephalus . . . —
— verus . . . . . —
Atees, Atis 748
Ateesin, Atisin . . . . —
Atherosperma moschatum 581
Atherospermin . . . . —
Atmiometer 41
Atropa Belladonna . . 684
Atropa-Säure 686
Atropidin (Atropin *b*) . 697
Atropin 111, 684—692, 697
— Vaselin 694
Atropinum sulfuric. 12, 693
— valerianicum . . . 694
Atrosin 686
Attichbeeren-Salse . . . 326
Aufguss 16
— Absud 18
— Oele 25
— Syrupe 34
Augen-Bähungen . . . 37
— Dunstbad 372
— Pinselwässer . . . 37
— Pulver 59, 61
— Stein, weisser . . . 248
— Tropfwässer 37
— Wässer . . . . . —
— Waschwässer . . . —
Aurantia immatura . . 195
Auro-Natrium chloratum 455
Aurum chlorat. natronatum —
— fulminans . . . . . —
— jodatum 456
— metallicum . . . . —
Austernschalen, präpar. 385
Auszehrungskräuter . . 191
Auszüge, ätherische 16, 23
— spirituöse . . . —, —
— wässerige 16
— — concentrirte . . 17
— — dünne . . . . . —
— — gesättigte . . . —
— weinige 24
Auszugsformen 16
Autenrieth's Salbe . . . 481
Axungia benzoata . 50, 173
— Phocae 174
— Porci 173

B.

Baccae Berberum . . . 327
— Coccognidii 501
— Myrtillorum 327
— Spinae cervinae . . 529
Bacilli caustici 71
— medicati . . . . . —
— nasales 70
— Plumbi caustici . . 335
— saccharati 66
— Tannini glycerinati . 268
— Zinci sulfur. alumin. 240
Bachbungen-Ehrenpreis 189
Backstein-Thee 679
Baden (bei Wien) . . . 105
Baden (Schweiz) . . . —
Baden-Baden . . . 366, 379
Badeschwämme 830
Bäder, alkalische . . . 39
— animalische . . . . —
— aromatische . . . . —

Bäder, caustische 39, 334, 350
— gerbstoffhaltige . . 39
— heisse . . . . . —
— kalte . . . . . —
— kühle . . . . . —
— laue . . . . . —
— locale . . . . . —
— mineralische . . . . —
— moussirende . . . . —
— permanente . . . . —
— prolongirte . . . . —
— schleimhaltende . . —
— spirituöse . . . . . —
— vegetabilische . . . —
— warme . . . . . —
Bähungen . . . . . —
— feuchte 28
Bärentraubenblätter . . 274
Bärlappsamen 170
Bagnères de Bigorres . 476
Bahama-Schwämme . . 830
Bahia-Pulver 561
Balantium chrysotrichum 831
Balata 833
Baldrian, celtischer . . 586
— Oel . . . . . 585, —
— Säure 585
— Tinctur 586
— — ätherische . . . —
— Wurzel 585
Baldriansaures Ammon. 375
— Atropin 694
— Wismuth 258
— Zink 240
Ballonspritzen 41
Balneum medicatum . . 39
— sulfuratum 102
— topicum 39
— totale . . . . . —
— universale . . . . —
Balsam 24
— Emulsionen 31
— Gallerte 19
Balsamische Mittel 278, 584
Balsamum Canadense . 278
— Cannabis Indicae . 664
— Commendatoris . . 292
— Copaivae . . . 284, 548
— — siccum 286
— — solidefactum . . 285
— Dipterocarpi . . . 286
— Embryonis 589
— Gurjun 286
— Hardwickiae . . . —
— Indicum nigrum . . 94
— Nucistae 169
— Opodeldoc 373
— Parisiense 286
— Peruvianum 94
— Styracis 95
— Sulfuris 186
— — terebinthinatum . —
— Tolutanum 287
Balsamum traumaticum 292
— vitae Hoffmanni . . 95
Bandwurmmittel . . . 76
Baptisia tinctoria . . 541
Baptisin 541, 542
Barbados-Aloë . . 532, 533
Barbaloin . . . . . —
Barilla-Soda 346
Baros-Kampher 581
Barosma betulina . . . 589
— crenata . . . . . —
— crenulata . . . . . —
— serratifolia . . . . —
Bartfeld 221
Baryta muriatica . . . 389
Barytsalze . . . 112, 389
Baryum chloratum . . 388
— jodatum 390
Basis 7
Bassen 360
Bataglia . . . . . —
Battist *Billroth's* . . . 3
Bauern-Tabak 699
— Thran 171
Baum-Oel 167
— Wolle 830
— — entfettete . 72, 831
— — gereinigte . 830, —
— — Samenöl 167
Becher 11
Beifusswurzel 585
Bela-Früchte 327
Belebende Mittel . . . 565
Belladonna 687
— japanische 697
Belladonnin 686
Belmontin 177
Benecke'sche Kost . . 474
Beng 660
Benzaldehyd 782
Benzinum, Benzin . . . 87
— lithanthracinum . . 88
— nitrosum 626
— Petrolei 87
Benzoë 291
— amygdaloides . . . 292
— Harz 291
— Säure 136, 287, 292, 747
— Tinctur 292
Benzoësaures Natrium . 136
Benzolum, Benzol . . . 88
Benzoyl-Aconin 747
— Ecgonin . . . 666, 672
Berberin 191, 192, 744, 745
Berberinum phosphoric. 746
— purum 192
Berberis Aquifolium . . 559
— aristata 192
— Asiatica . . . . . —
— Lycium . . . . . —
— vulgaris . . . 192, 327
Bergamottöl 196
Bergasterkraut 585
Berlinerblau 214
Bergmehl 353
Bernstein 291
— Säure 324
— — brenzlig-ölige . . 374
Bernsteinsaure Ammoniumflüssigkeit . . . —
— — brenzlig-ölige . . —
Bertramwurzel, deutsche 509
— römische 508
Bertrich 352
Berufkraut 585
Beruhigende Mittel . . 565
Beryllerde 262
Beryllium 261
Besenginster 718
Beta-Naphtol . . . 91, 93
— Naphtolum . . —, —
— Naphtochinon . . . 91
Beta vulgaris 149
Betelblätter 514
Betula alba 296
— lenta 131, 592
Beutelspritzen 41
Bex 361
Bhang 690
Biarrits 361
Biber, gemeiner 568
— Ratte . . . . . —
Bibergeil . . . . . —
— amerikanisches . . —
— canadisches . . . . —
— englisches . . . . —
— moskowitisches . . —
— russisches . . . . . —
— sibirisches . . . . —
— Tinctur 570
Bibernell-Tinctur . . . 597
— Wurzel . . . . . —
Bibirin 815
Bibirinum purum . . . —
— sulfuricum . . . . —
Bibiru-Rinde . . . . . —
Bibromessigsäure . . . 797
Bicarbonas Lixivae . . 335
— Sodae 346
Bichlorazotyl 116
Bichloretum Hydrargyri 447
Bicyanuretum — 454
Bidet-Bad 39
Bienenwachs 176
Bier 604, 605
Bigarada-Oel 194
Bignonia Caroba . . . 559
Bilin 352
Bilsenkraut . . . 685, 694
— Blätter . . . . . —
— Extract 695
— Oel, gekochtes . . . —
— weisses 694
Bimsstein 353
— Seife . . . . . —
Biota orientalis 508

Birken-Oel 296
— Theer . . . . . —
Birs-thea 603
Bisam 567
— Ratte 568
Bish o. Bikh 747
Bismuthum 255
— album 256
— hydronitricum . . . —
— subnitricum . . 255, 258
— subsalicylicum . . . —
— valerianicum . . . —
Bisquits, arzneiliche . . 67
Bissen 61, 63
Biterbark 816
Bitter-Holz 187
— — Extract 188
— — jamaikanisches . —
— — surinamisches . —
— Klee 186
— — Extract . . . . —
— Mandelöl . . . 782, 783
— Mandelwasser, conc. —
— — verdünntes . . . —
— Mittel 184
— — aromatische . . 192
— — reine 185
— — salzreiche . . . 189
— — schleimige . . . 190
— Quellen 396
— Salz 108, 395
— Thee 186
— Wässer, natürliche . 396
Bittersüss-Stengel . 703, 706
Bläschen 64
Blätter-Hausenblase . . 182
— Traganth 158
Blancard'sche Pillen . . 220
Blankenheimer Thee . . 191
Blasenkäfer 495
— chinesische 496
Blatta Germanica . . . 558
— orientalis . . . . . —
Blattae . . . . . 549, —
Blattgold 456
Blattsilber 249
Blaubeeren 327
Blauholz 273
— Extract . . . . . —
Blausäure . . 701, 782, 783
Blausaures Quecksilber . 454
— Zinkoxyd 238
Blaustein 243
Blei 225
— Essig 230, 232
— Extract 230
— Gelb 233
— Glätte . . . . . —
— — Pflaster 234
— Hydroxyd . . . . . —
— — kohlensaures . —
— Lösung, essigsaure . 230
— — basisch— . . . —
Blei, metallisches . . . 229
— Oxyd . . . . . —
— — gelbes 233
— — geschmolzenes . —
— — Hydrat . . . . —
— — röthlichgelbes . —
— Pasten 53
— Pflaster . . . 54, 234
— Präparate . . . 107, 225
— Salbe 230
— Superoxyd, rothes . 233
— Wasser 230
— Zucker 229, 548
— — käuflicher . . . 229
Bleich-Kalk 115
— — Lösung . . . . —
— flüssigk. Labarraque's —
Bleiweiss 233
— Pflaster . . . . . —
— Salbe . . . . . —
Blue Gum tree 141
Blumea balsamifera . . 581
Blut-Laugensalz . 108, 214
— Stein 211
— Wurzel 274
Bochetum 19
Bockshorn 155
— Samen 161
Boheasäure 680
Boldin 581
Boldoa fragrans . . . . —
Boldo-Blätter . . . . . —
— Glucin . . . . . —
— Oel . . . . . —
Boli 61, 63
Bolus alba 264
— Armena . . . . . —
— rubra . . . . . —
— Pasten 53
Boracic-Lint *Lister*'s . . 119
Boracit 395
Borago officinalis . . . 768
Boras Sodae 119
Borax 31, 118, 119
— Glas . . . . . —
— natürlicher . . . . —
— tartarisata 339
— usta 119
— Veneta . . . . . —
— Weinstein 338
Boretschblätter 768
Borneokampher 581
Borneol 585, 586
Borocitronsaure Magnesia 395
Boroglycerid 119
Boronatrocalcit . . . . —
Borotannin 268
Borsäure 118
Borsaure Magnesia . . 395
Borsaures Natron . 118, 119
Borszek 386
Borwatta 72
Boswellia Carterii . . . 290
Boswellia Bhau-Dajiana 290
Botanybay-Harz . . . 90
Bougies 70
Boulogne sur mer . . . 361
Bourbon-Thee 602
Bourbonne les bains . . 360
— Lancy . . . . . —
Bourboule 476
Bovist 829
Brachiluvium 39
Branntwein . . . 604, 612
Brassica campestris . . 167
— Napus . . . . . —
— nigra 503
— Rapa 167
Braunstein 222
Brausemischungen . . . 30
Brausepulver . . . . . —
— abführendes 351
— einfaches . . . . . —
— englisches . . . . . —
Brayera anthelminthica 77
Brechmittel . . . 107, 551
— scharfstoffige . . . 516
Brechnuss 730
— Extract 736
— Tinctur . . . . . —
Brechwein 481
Brechweinstein 298, 476, 480
— Salbe 481
Brechwurzel . . . 516, 519
— Plätzchen 520
— Syrup . . . . . —
— Tinctur . . . . . —
— Wein . . . . . —
Breiumschläge 48
— krampfstillende . . 49
— schmerzstillende . . —
Brennstifte 341
Brenzcatechin 129
— Methyläther 127
Brighton 361
Brom . 113, 785, 787—791
— Aether 796
— Aethyl 796, 797
— Aethylen . . . . . —
— Alkalien . 787, 792, 793
— Ammonium 787, 792, 795
— Chlorid 796
— Essigsäure 797
— Kalium . 787—791, 794
— Kieselguhrstücke . . 787
— Natrium . 787, 792, 794
— Säure 788
— Tinctur 787
— Wasser 785
— Wasserstoffsäure . . 796
— wasserstoffs. Chinin . 227
— — Zink 166
Bromalhydrat 797
Bromalum hydratum . . —
Bromate 788, 793
Bromide, alkal. 787, 793, 795

Bromoform 797
Bromoformium . . . . —
Bromsaure Alkalien . . 793
Bromum 785
— perchloratum . . . 796
— solidefactum . . . 787
Bromuretum kalicum . —
Bruchkraut 552
Brucin 731, 735
Brükenau 221, 316
Brunfelsia uniflora . . . 706
Brunnenkresse . . 189, 506
Brustbeeren, rothe . . 155
— schwarze . . . . . —
Brustthee 56, 160
Bryonia Tayuya . . . 560
Bucco- o. Buchu-Blätter . 598
Buchen-Holz-Kreosot . . 127
— Theer 290
Bücherhausenblase . . 182
Buginalia 70
Bulbus Colchici 760
— Scillae 773
Burgunderpech 278
Burtscheid 105
Buschthee, Buchthea . . 603
Butea frondosa 276
Buttermilch 548
Butternut 541
Butylchloralhydrat . . 631
Butylchloralum hydratum —
Butyrum 174
— Antimonii 484
— Cacao 169
Buxin 815
Buzias 221
Byttera febrifuga . . . 188
— Holz . . . . . —
Bytterin . . . . . —

C.

Cacao 169
— Bohnen . . . . . —
— Butter o. Fett . . . —
— Masse, entölte . . . —
— Pulver . . . . . —
— Roth . . . . . —
— tabulata medicata . 67
— Thee 169
Cachou-Nüsse 502
Cadmia fornacum . . . 236
Cadmium sulfuricum . . 243
Cajeputen-Bihydrat . . 600
Cajeputöl . . . . . —
Cajeputol . . . . . —
Cainca-Säure 582
— Wurzel . . . . . —
Caincin . . . . . —
Calabar-Bohnen . . 723, 724
— Extract 726
Calabarin 723, 724
Calais 361
Calamina 238
Calcaria carbonica . . . 384
— caustica 379
— chlorata 115
— exstincta 379
— hydrica . . . . . —
— muriatica 388
— phosphorica 386
— — ex ossibus . . . —
— soluta 383
— usta 379
— viva . . . . . —
Calcium aceticum . . . 388
— Carbonat 384
— — amorphes . . . —
— carbonicum nativum —
— — praecipitatum . —
— — purum . . . . —
— chloratum 388
— — fusum . . . . . —
— Diphosphat 386
— glycerino-phosphoric. 387
— Hydroxyd 381
— hydro-oxydatum . . —
— Hypochlorit . . . 115
— hypochlorosum . . —
— Hypophosphit . . . 388
— jodatum . . . 406, 415
— lacticum 388
— nitricum . . . . . —
— Oxyd 381, 388
— oxydatum 381
— oxysulfuratum solut. 102
— Oxysulfuret . . 102, 104
— — Flüssigkeit —, —
— Phosphat . . 386—388
— — saures 387
— phosphoricum . . . 386
— — acidum 387
— — crudum 386
— — ex ossibus praep. 387
— Präparate 379
— subphosphorosum . 388
— sulfuratum . . 102, 104
— sulfuricum ustum . 389
Calendula officinalis . . 561
Callico 830
Callitris quadrivalvis . 290
Calomel . 45, 426, 439—445
— präcipitirtes 440
— präparirtes . . . . —
— Räucherungen . 40, 441
— sublimirtes . . 439, 440
Calomelas . . . . . —
Calotropis gigantea . . 559
— procera . . . . . —
Cambogiasäure 543
Campecheholz 273
Camphora 577
— carbolisata 581
— monobromata . . . —
— officinarum 577
— trita 580
Canada-Balsam 278
Canada-Thee 592
Canadin 744
Candelae Cinnabaris . . 439
— fumales 60
Canella alba 576
Cannaben 660
— Wasserstoff . . . . —
Cannabin, Cannabinum —
Cannabinin . . . . . —
Cannabinon . 660, 662, —
Cannabinonum purum . —
Cannabinum tannicum . 664
Cannabis sativa . . 166, 662
Cannes 361
Canstatt 360
Canthariden . . . 495, 497
— Collodium 499
— Mittel 495
Cantharides . . . 12, —
Cantharidin 496
Cantharidinum oleosum . 499
Canton-Rhabarber . . . 525
Cap-Aloë 532
— Safran 570
Capita Papaveris . . . 655
Capparis spinosa . . . 598
Capsaicin 511
Capsicin . . . . . —
Capsicol . . . . . —
Capsicum annuum . . . 510
— fastigiatum 511
Capsulae amylaceae . . 57
— elasticae 64
— gelatinosae . . . . —
— — operculatae . . —
— vaginales gelatin. . 69
— — e Butyro Cacao . —
Caragaheen 162
Carbo 120
— animalis . . . 112, 121
— Ligni depuratus . . 120
— — pulveratus . . . —
— Spongiae . . . 415, 830
Carbol 121
— Gaze 3, 126
— Jute . . . . . 72, —
— Kampfer 580
— Lanolinsalbe . . . 175
— Mull 72
— Wasser 127
— Watte 126
Carbolsäure 121
— krystallisirte . . . 122
— rothe . . . . . —
— verflüssigte 127
Carbolschwefelsaur. Zink —
Carbonas Ammoniae . . 373
— Calcis 384
— Ferri saccharatus . 212
— Lixivae 335
— Sodae 345
— — acidulus . . . 346
Carboneum sulfuratum . 105

Cardamine pratensis . . 506
Cardamomum longum . 571
— Malabaricum . . . —
Cardolum, Cardol . . . 502
— pruriens . . . . . —
— vesicans . . . . . —
Carex arenaria 557
Carica Papaya 203
Caricae 154
Carlina acaulis 585
Carlsbad 352
Carlsbader Quellsalz . . 365
— Salz natürl. . . . . —
— — künstliches . . —
— Sprudelsalz . . . . —
Carmelitergeist 589
Carminativa 566
Carnauba-Wachs . . . 177
Carnin 344
Caroba-Blätter 559
— branca 560
— de flor verde . . . —
— preta 559
Carobe di Giudea . . . 270
Carobin 559
Carrageen 162
— Schleim 31
Carragin 162
Carrara-Water 385
Carthagena-China . . . 801
Carum Ajowan 138
— Carvi 594
Carven . . . . . —
Carvol . . . . . —
Caryophylli 600
Caryophyllin . . . . . —
Caryophyllus aromaticus —
Cascara Sagrada . . . 528
Cascarilla di Trinidad . 197
— Rinde 196
— Tinctur 197
Cascarillin 196
Cassavastärke 147
Cassia acutifolia . . . 529
— angustifolia . . . . —
— — var. Royleana . —
— Fistula 154
— lignea 575
— vera . . . . . —
Castellamare 361
Castor Americanus . . 569
— Fiber . . . . . —
Castoreum . . . . 568, —
— Americanum . . . . —
— Anglicum . . . . . —
— Canadense . . . . —
— Mixtur 31
— Moscoviticum . . . 569
— Resinoid . . . . . —
— Rossicum . . . . . —
— Sibiricum . . . . . —
Castorin . . . . . —
Castrocaro 360
Cataplasma 48
— ad decubitum . . . 230
— rubefaciens 49
— Sinapis 505
Catechin 276
Catechu . . . . . —
— Gerbsäure . . . 233, —
— nigrum . . . . . —
— pallidum . . . . . —
— Säure . . . . . —
— Tinctur . . . . . —
Catgut 3
Cathartica 522
— drastica . . . . . —
Cathartinsäure . . 523, 530
Cathartogeninsäure . . —
Cathartomannit . . . . —
Catodon macrocephalus 176
Caules Dulcamarae . . 703
— Tinosporae 559
Causticum antimoniale . 484
— sulfurico-carboneum . 312
— — crocatum . . . —
Caustische Bäder . 334, 350
Cauterium potentiale . 332
— — mitius 334
Cayenne-Pfeffer 511
Cedern-Holzöl 284
— Oel 508
Cedrin 188
Cedronsamen . . . . . —
Cephaelis Ipecacuanha . 516
Cera 176
— alba . . . . . —
— flava . . . . . —
— Japonica 177
— Myricarum . . . . —
— Palmarum . . . . . —
— vegetabilis . . . . —
Cerasa acida 325
Cerat, Ceratum 51
— braunes 234
Ceratum Cetacei . . . 177
— fuscum 234
Ceratonia Siliqua . . . 155
Cerbera Odallam . . . 781
— Thevetia . . . . . —
Cerberin . . . . . —
Cerealien 148
— Mehle . . . . . —
Cerebralia 565
Cerebro-spinalia . . . . —
Cerefolium sativum . . 189
Cereoli 70
— dilatatorii . . . . . —
— exploratorii . . . . —
— medicati . . . . . —
— simplices . . . . . —
Ceresin 177
Cerevisia 605
Cerium oxalicum . . . 258
Ceroxylon Andicola . . 177
Cerussa 233
Cestodenmittel 76
Cetaceum 176
Cetin . . . . . —
Cetraria Islandica . . . 190
Cetrarin . . . . . —
Cetrarsäure 190, 191
Cevadin 755
Cevidin . . . . . —
Ceylon-Moos 162
— Cardamomen 571
— Zimmt 575
Chamaeleon minerale . 118
Champagner-Wein . . . 605
Chandu 643
Charpie medicamentöse . 72
Charta 6
— adhaesiva 72
— antiarthritica . . . —
— antiasthmatica . . —
— atropinata 693
— cerata 6, 176
— emolliens 72
— epispastica 499
— nitrata 341
— paraffinata . . . 6, 78
— phenylata 72
— picea 295
— resinosa 72
— sinapisata . . 72, 505
— vegetabilis Indica . 72
Chartae ad Cigarettas . 72
— — — arsenicales . 475
— arsenicales . . . . —
— emplasticae . . . 55, 72
— fumales 60
— fumiferae 71
— medicatae 72
— ophthalmicae . . . —
— verniceae . . . . . —
Chavica Betle 514
Chavicin 513
— saures Kali . . . . —
Chaulmoogra-Fett . . . 563
Cheken 601
Chelerythrin . . . 758, 759
Chelidonin . . . . . —, —
Chelidonium majus 189, 758
— Säure . . . . . —
Chelidoxanthin . . . . —
Chenopodium ambros. 87, 373
— anthelminthicum . . 87
— Botrys . . . . . —
Chilisalpeter 361
Chimaphila umbellata . 558
Chimaphilin . . . . . —
China-Alkaloide 548, 801, 804
— Coto 515
— cuprea 801
— Extract 810
— Gerbsäure 523, 802, 804
— Rinde . . 800, 804, 810
— — braune 801
— — echte 800

China-Rinde, falsche . . 800
— — gelbe 801
— — graue . . . . . —
— — rothe . . . . . —
— — Tinctur 811
— — — zusammenges. 810
— Roth 802
— Salze 811
— Säure 802
— Wein 811
Chinamin 801
Chinesischer Thee . . . 678
Chinidin . . . 801, 804, 813
Chinidinisulfat . . . . -
Chinidinum . . . . . —
— sulfuricum . . . . —
Chinin . . . 298, 548, 801, 804—809
— Bisulfat 812
— Hydrobromat . . . —
— Hydrochlorat . . . —
— Präparate 809
— Sulfat 811
— Tannat 813
Chininum amorph. purum 814
— bihydrobromicum . 812
— bihydrochloricum . —
— bimuriaticum carbamid. —
— bisulfuricum . . . —
— crudum 815
— hydrobromatum . . 812
— hydrobromicum . . —
— hydrochloricum . . —
— muriaticum . . . . —
— sulfuricum 811
— — basicum . . . . —
— — neutrum 812
— tannicum 813
Chinioidin 814
Chinoidin 802, 814
— Tinctur 815
Chinoidinum 814
— hydrochloricum . . 815
— purissimum 814
Chinojodin 425
Chinolin . . 293, 821, 822
Chinolinum 821
— hydrochloricum . . 821
— purum 822
— salicylicum 821
— tartaricum . . . . —
Chinovasäure 802
Chinovin 802, 804
Chiococca racemosa . . 552
Chios-Terpentin 283
Chiratin 187
Chiratogenin . . . . . —
Chironia Chilensis . . —
Chlor 107, 113, 785
— Aluminium 260
— Ammonium . . 375, 376
— Antimon 484
— — Flüssigkeit . . . —
Chlor-Azotyl 116
— Bäder 115
— Baryum . . . 388, 390
— Calcium 388
— — geschmolzenes . —
— — krystallisirtes . —
— — wasserfreies . . —
— Eisen 206
— — einfach . . . . —
— Essigsäure 320
— Gas 114
— Gold-Natrium . 455, 456
— Kalium 344
— Kalk 115, 116
— Lithium 379
— Magnesium . . . 392
— Natrium . . 354—358
— Phosphate de chaux 387
— Quecksilber, einfach 440
— — mildes . . . . . —
— — mit Dampf bereitet —
— — präcipitirtes . . —
— — sublimirtes . . . 441
— Silber 255
— Wasser 115
— Wasserstoffsäure 298, 309
— — concentrirte . . —
— — reine . . . . . —
— — rohe . . . . . —
— — verdünnte . . —
(S. Salzsäure, bezgl. salzsaure Salze.)
Chlor-Zink 241, 325
— — Griffel 242
— — Paste . . . . . —
— Zinn 259
Chlora perfoliata . . . 187
Chloral 112
— Ammonium 632
— Amid 631
— Hydrat 626
— Chloroform 619
— Formamid 631
— Urethan 632
Chloralum 260
— Butyli hydratum . . 631
— hydratum . 12, 626—631
— — crystallisatum . 626
Chloras kalicus 342
— Lixivae . . . . . —
— Sodae . . . . . —
Chlorate 342, 549
Chloretum Antimonii . 484
— ferricum 215
— Hydrargyri 440
— hydrargyrosum . . —
— Zinci 241
Chlorina liquida . . . 115
Chloroform 112, 615, 619-623
— Wasser . . . . . —
Chloroformium . . 619, 623
Chlorsaures Kalium 342, 343
— Natrium 342
Chlorum aqua solutum . 115
— gasiforme 112
Chnoophora tomentosa . 831
Chocolade 66, 169
— entölte . . . . . —
— käufliche . . . 67, —
— medicinische 67
— Pastillen 66
Chocolata 67
— medicata . . . . . —
Cholagoga 522
Cholesterin 175
— Fette 163
Cholin 713, 714
Chondodendron tomentos. 551
Chondrin 181
Chondrus crispus . . . 162
Chrom-Alaun 459
— Chlorür . . . . . —
— Oxyd 458, 459
— — grünes 457
— — Hydrat 459
Chromate, unlösliche . 458
Chromsäure . . . 457, 460
— Anhydrid 457
— reine . . . . . —
— zerflossene . . 457, 460
Chromsaures Kalium . 458
— — gelbes . . 458, 460
— — neutrales . . . 458
— — rothes . . . 458, 460
— — saures . . . —, —
Chrysaminsäure . . . 533
Chrysanthemum carneum 97
— cinerariaefolium . . —
— coronarium . . . . —
— Leucanthemum . . —
— roseum . . . . . —
Chrysarobin . 268, 561, 563
Chrysarobinum . . . 561
Chrysatropasäure . 686, 697
Chrysinsäure 573
Chrysophan . . . 525, 530
— Säure . 191, 525, 562
Chrysophyllum glycyphl. 277
Chrysoretin 530
Churus 661, 662
Cibotium Baromez . . . 831
— glaucescens . . . . —
— glaucum . . . . . —
Cichorium Intybus . . 189
Cicuta virosa 799
Cicutoxin . . . . . —
Cider 605
Cigaretae arsenicales . 475
— medicatae 72
Cigaretten, arzeneiliche —
— Papiere — . . . . —
Cinchamidin 801
Cinchocerotin 803
Cinchona-Arten 801
— Calisaya . . . 800, 802
— — var. Ledgeriana . —

Cinchona caloptera . . 802
— Hasskarliana . . . —
— lancifolia . . . . . —
— macrocalyx . . 800, 802
— micrantha . . . . —
— officinalis . . . . —
— Pahudiana . . . . —
— Pitayensis . . . . —
— scrobiculata . . 800, 802
— succirubra . . 801, —
Cinchonamin 801
Cinchonidin . . . 801, 804
Cinchonidinum 814
— sulfuricum . . . . —
Cinchonin . . 801, 804, —
Cinchoninum . . . . . —
— sulfuricum . . . . —
Cineres clavellati . . . 335
Cinis Antimonii . . . 482
Cinnabaris 439
Cinnameïn 95, 287
Cinnamodendron corticos. 577
Cinnamomum acutum . 575
— aromaticum . . . . —
— Camphora 577
— Cassia 575, 576
— Culilawan . . . . . —
— verum 575
— Zeylanicum . . . . —
Cinnamylalkohol . . . 96
Cinnamylcocaïn 665
Citras Ferri ammoniacal. 213
— Magnesiae 394
Citronat 67
Citronen 323
— Oel 196
— Saft . . . 108, 323, 548
— — italienischer . . 323
— — Syrup 324
— Säure . . 298, 322, 548
— Schalen 195
Citronensaur. Eisen-Oxyd 214
— — — Ammonium . 213
— — Chinin 219
— — Oxydul 214
— Magnesium 391, 394, 395
— — aufbrausendes . 394
— Magnesiatrank . . . 395
Citrullus Colocynthis . 542
Citrus Bergamia . . . 196
— Limonum . . . 195, 323
— vulgaris 194
Claviceps purpurea . . 737
Clysma, Clysmen, Clyster, s. Klystiere.
Clysopompes 42
Cnicin 187
Cnicus benedictus . . . —
Coaltar-Gypspulver . . 296
— saponiné . . . . . —
Coca . . . . . 665—668
— Blätter 665, 666
— Gerbsäure 666
Cocain . . . 665, 666—672
— amorphes 565
Cocainum 665
— benzoicum 673
— hydrobromicum . . . —
— hydrochloric. 12, 665, 672
— salicylicum . . . 673
Cocamin 666, 672
Cocculi Indici 798
Cocculus palmatus . . 191
Cochlear 11
Cochlearia Armoracia . 505
— officinalis . . . 189, 506
Cocoloba uvifera . . . 276
Cocos nucifera . . 83, 168
— Kerne 83
Cocrylamin 666
Codamin 638
Codein . 12, 638, 650, 656
— Syrup . . . . . —
Codeinum . . . . 640, —
— hydrochloricum . . —
— phosphoricum . . . —
— sulfuricum . . . . —
Cölner Wasser 196
Coelocline polycarpa . . 192
Coffea Arabica 681
Coffein . 111, 549, 674—683
— Natrium-Benzoat . . 677
— — Salicylat . . . —
Coffeïnum 12, 674
— citricum 676
— hydrobromicum . . 677
— Natrio-benzoicum . . —
— — cinnamylicum . — —
— — salicylicum . . . —
Coffeon 681, 682
Cognac 603, 604
Cola acuminata 684
Colatorium 17
Colberg 361
Colchicein 759, 760
Colchicin . . . 759—763
— käufliches . . . 759, 760
— krystallisirtes . —, —
— reines 759, 762
Colchicinum . . . . . —
— purum 759
Colchicoresin . . . . . —
Colchicum autumnale . —
Coliren 17
Colla animalis 181
— Piscium 182
Collagen 181
Collidin 703
Collodium 35
— blasenziehendes . . 499
— cantharidatum . . . —
— causticum 451
— concentratum . . . 35
— corrosivum 451
— duplex 35
— elasticum . . . 35, 36
Collodium escharoticum 451
— flexile 36
— glutinosum 35
— jodatum 405
— jodoformiatum . . . 422
— Pflaster 54, 55
— vesicans 499
— Wolle 35
Colloxylinum solubile . —
Collutoria 37
Collyrium . . . . . —
— adstringens luteum . 240
— siccum 59
Colocynthin 542
Columbin 191
Columbo-Bitter . . . . —
— Holz 192
— Säure 191
— Wurzel . . . . . —
Colonialzucker 149
Colophonium . . . 278, 282
Coloquinten . . . 522, 542
— Extract 543
— Tinctur . . . . . —
Colza 167
Commandeur-Balsam . . 292
Commiphora Myrrha . . 289
Compte-gouttes 11
Conchae marinae praep. 385
Conchinamin 801
Conchinin . . . . . —
Condita 67
Conditum florum Koso . —
Condurangin 560
Condurango-Rinde . . . —
Conessin 659
Confectio Acori 67
— Anisi . . . . . —
— Aurantiorum . . . —
— Citri . . . . . —
— Coriandri . . . . . —
— Zingiberis . . . . —
Confectiones 67
Conhydrin 740
Coniferen-Pollen . . . 170
— Theer . . . 292—294
Coniferin 571
Connigelin 712
Coniin . . 111, 714—718
— bromwasserstoffsaures —
Coniinum . . . . . —
— hydrobromicum . . —
Conium maculatum 112, 714
Conserva, Conserve . . 67
— Rosarum . . . . . —
Consolidantia metallica . 329
Constituentien 8
— für Pillen 61
Convallamaretin 776
Convallamarin . . 549, —
Convallaria majalis . . —
Convallaretin . . . . . —
Convallarin . . . . . —

Convolvulin . . . 536, 538
— Säure . . . . —, 537
— — Anhydrid . . . 536
Convolvulinol . . . . —
— Säure . . . . . —
Convolvulinsaur. Natron 538
Convolvulus arvensis . 539
— Purga 536
— Scammonia 539
— sepium . . . . . —
— tricolor . . . . . —
Copaifera Guianensis . 284
— Langsdorffii . . . . —
— officinalis . . . . . —
Copaiva-Balsam . . . . —
— Harz 285, 286
— Oel, äther. 285, 286, 566
— Roth 285
— Säure . . . . 224, —
Copalchirinde 197
Copernicia cerifera 177, 557
Coptis Teeta 192
— trifolia . . . . . —
Corallia alba praeparata 386
rubra — . . . . . —
Corchorus capsularis . . 72
Cordia Myxa 155
Coriamyrtin 799
Coriander 596
Coriandrum sativum . . —
Coriaria myrtifolia . . 799
— sarmentosa . . . . —
Corn-ergot 743
Cornu Cervi raspatum 386
Cornutin . . . 738, 740, 744
Cornutinum hydrochlor. 740
Corrigentien 9
Cortex Adansoniae . 223
— adstringens Brasiliens. —
— Alstoniae 815
— Angosturae 733
— — spurius 731
— antidysentericus . . 659
Atherospermatis . . 581
— Beeberu v. Bibiru . 815
— Berberidis radicis . 192
— Cacao semin. . . . 169
— Canellae albae . . . 576
— caryophyllatus . . . —
— Cascarillae 196
— Cassiae cinnamom. . 575
— — caryophyllatae . 576
— Chinae . . 223, 800, 810
— Cinnamomi 575
— — Chinensis . . . —
— — Malabarici . . . —
— — Zeylanici . . . —
— Condurango . . 560, 561
— Conessi 659
— Copalchi 197
— Coto 515, 516
— Culilawan 576
— Erythrophloei . . . 763
Cortex Frangulae . . . 527
— Fraxini 272
— fructus Aurantii . . 194
— — Citri 195
— — Juglandis . . . 275
— — Mangostanae . . 327
— Geoffroyae Jamaic. . 192
— Gossypii radicis . . 744
— Granati . . . 78, 223
— — radicis 79
— Hamamelidis . . . 746
— Hippocastani . . . 272
— Juglandis viridis . . 223
— Lingae avis 272
— Malambo 197
— Mezerei 501
— Monesiae 277
— Mudar radicis . . . 559
— Musenae 82
— Piscidiae radicis . . 659
— Profluvii . . . . . —
— Quebracho 726
— Quercus 270
— Quillajae . . . 487, 555
— Rhamni Purshiani . 528
— Salicis 223, 271
— Simarubae 188
— Tabernaemontanae . 816
— Thapsiae radic. . . 501
— Thymiamatis . . . 96
— Ulmi 223
— Winteranus spurius . 577
Corydalis cava 582
— fabacea . . . . . —
— solida . . . . . —
Coryllus Avellana . . . 170
Coscinium fenestratum . 192
Cosme'sches Pulver . . 475
Cosmoline 178
Costus dulcis 576
Cotarnin 744
Coto-Rinde 515
— Tinctur 516
Cotoin, Cotoinum . . . 515
Cotoinum purum . . . 516
Coumarin 422
Court St. Etienne . . . 475
Crayons-collyres . . . 71
Crême céléste 177
Cremor Tartari 338
Creolin 129
Creolinum . . . . . —
— jodoformiatum . . . 424
Creta alba 384
— — praeparata . . . —
— Hispanica 397
Crocetin 570
Crocus . . . . . —
— Antimonii 482
— Martis adstringens . 211
— Metallorum 482
— sativus 570
Croton Eluteria 196
Croton Malambo . . . 197
— Oel 544
— Pseudochina 197
— Tiglium 544
— Chloralhydrat . . . 631
Crotonolsäure 545
Cryptopin 638
Crystalli Tartari . . . 338
Cubeba officinalis . . . 511
Cubebae 511, 512
— conditae 67
— praeparatae 512
— tostae . . . . . —
Cubeben 511
— Extract 511, 512
— Kampfer 511
— Oel 511, 566
Cubebin 511
— amorphes . . . . . —
Cucurbita maxima . . 83
— Pepo . . . . . —
— Potiro . . . . . —
Cucurbitin . . . . . —
Cudowa 221, 316
Culilawanrinde . . 576, 600
Culvers Root 542
Cumarin, Cumarinum . 602
Cuminol 595
Cuminum Cymium . . . —
Cupediae 65
Cuprum . . . . 243—245
— aceticum 248
— aluminatum . . . . —
— carbonicum . . 108, 488
— oxydatum . . . 243, 248
— subaceticum . . . . —
— sulfuricum 12, 243, 247
— — ammoniatum . . 243
— — crudum . . . . —
Curaçao-Aloë 532
Curare 111, 717, 721—723
— der Macusis 721
— — Moquiritaras . . —
— — Piaroas . . . . —
— — Ticunas . . . . —
— — Trios . . . . . —
Curarin 721, 723
Curarinum sulfuricum . —
Curcuma angustifolia . 174
— leucorrhiza . . . . —
— longa 510
— Zedoaria . . . . . —
Curcumin . . . . . —
Curry-powder . . . . . —
Cuscamidin 801
Cuscamin . . . . . —
Cusconidin . . . . . —
Cusconin . . . . . —
Cyan-Eisenkalium . . . 214
— Quecksilber 554
— Zink 288
Cyathus 11
Cybistax antisyphilitica 559

Cyclamin 549, 553
Cyclopia genistoides . . 603
— Fluorescin . . . . —
— Roth . . . . . —
Cyclopin . . . . . —
Cydonia vulgaris . . . 161
Cylinderspritzen 41
Cymol 595
Cynanchin 521
Cynanchum Vincetoxicum —
Cynapin 718
Cynips Gallae tinctoriae 296
Cytisin 719
Cytisinum nitricum 719, 720
Cytisus Laburnum . . 719

D.

Dachsfett 174
Dactyli 155
Dagget 296
Damiana 598
Dammar-Harz 291
— — ostindisches . . —
Dammara alba . . . . —
— orientalis . . . . . —
Dampf-Bäder . . . 40, 550
— — medicamentöse . 40
— Calomel 440
— Hydrokonion . . . 44
— Injectionen 42
— Thran 171
Daphne Gnidium . . . 501
— Laureola . . . . . —
— Mezereum . . . . . —
Daphnin . . . . . —
Darm-Infusion 42
— Saiten, carbolisirte . 3
Darrmalz 203
Datteln 155
Datura sanguinea . . . 730
— Stramonium 697
Daturin . . . . . 111, —
Daucus Carota 597
Deal 361
Deckmittel 107
Decocto-Infusum . . . 18
Decoctum . . . . . —
— album Sydenhami . 386
— Hordei 20
— Sarsaparillae . . . 556
— — composit. fortius 557
— — — mitius . . . —
— secundarium . . . 19
— Zittmanni fortius . 557
— — mitius . . . . . —
Dehydromorphin . . . 645
Delphinin 752
Delphinoidin . . . . . —
Delphisin . . . . . —
Delphinium officinale . —
— Staphisagria . . . . —
Demulcentia 144
Depilatoria 383, 463
Derivantia 494, 566
Desinficientia 112
Desinfecting fluid . . . 242
Deutochloridum Hydrarg. 447
Deutojoduretum — . 459
Devonport 361
Dextrina jodata 404
Dextrinum, Dextrin . . 148
Diachylon-Pflaster, einf. 234
— — zusammengesetztes —
— Salbe . . . . . —
Diäthylsulfon-Dimethylmethan 635
Diacodionsyrup . . . 655
Diaphoretica 112, 550, 566
— aquosa 550
Diastase 200, 203
Diastasis vegetabilis . . 204
Dibenzyl-Arsinsäure . . 473
Dibenzoyl-Hydrocoton . 515
Dichlor-Essigsäure . . . 320
Dicinchonin 802
Diconchinin . . . . . —
Dicotoïn 515
Dicypellium caryophyllat. 576
Dieppe 361
Dieulafoy's Spritze . . 42
Digallussäure-Anhydrid . 265
Digestion 16
Digestions-Aufguss . . . —
— Decoct 18
Digestiva 199, 508
Digitaleïn 764, 765, 767—773
Digitalin 549, 764—773
— deutsches 765
— französisches . . . —
— v. Homolle et Quevenne —
— käufliches . . . 766, 767
— krystallisirtes . . . 764
— lösliches 765
— v. Nativelle . . . . —
Digitalinum 773
— depuratum 765
Digitaliresin 765, 766, 799
Digitalis 112, 549, 746—772
— purpurea . . . 764, 772
Digitin 764
Digitogenin . . . . . —
Digitoneïn . . . . . —
Digitonin . . . . 553, —
Digitoresin . . . . . —
Digitoxin . . 765, 767—773
Dillenfrüchte 596
Dimethyl-Arsinsäure . . 472
— Keton 320
— Xanthin . . . 678, 680
Dinatrium-Carbonat . . 346
— Phosphat 366
Dioxybenzol 129
Diphenyl-Arsinsäure . . 473
Dipterocarpus alatus . . 286
Dipterocarpus angustifol. 286
— incanus . . . . . —
Dipterix odorata . . . 602
Disks 65
Diss-Mutterkorn . . . 737
Dispensationslehre . . . 4
Ditain 816
Ditamin . . . . . —
Ditarinde 815
Diuretica 112, 547, 548, 566
— emollientia 548
— dynamica 549
— echte . . . . . —
— lenientia 548
Diuretin 687
Doberan 361
Doliarin 203
Dorema Ammoniacum . 288
Dosis 12
— letalis . . . . . —
— medica . . . . . —
— plena . . . . . —
— refracta . . . . . —
— toxica . . . . . —
— venenata . . . . . —
Dosologie . . . . . —
Dostenkraut 590
Dower 361
Dower'sches Pulver . . 654
Draco ferox . . . 440, 447
— mitigatus 440
Drageen 67
Drains 72
Drastica 521
Dreifaltigkeitskraut . . 561
Dryobalanops aromatica 581
— Camphora . . . . . —
Duboisia Hopwoodi . . 698
— myoporoides 685, 694, —
Duboisin . 111, 685, —
Duboisinum sulfuricum . —
Dürkheim 379
Dürrwurzkraut 585
Düten 6
Dulcamaretin 704
Dulcamarin . . . . . —
Dysplastica 328

E.

Eau de Cologne 196
— — Luce 373
— — Lithine 379
Eberrautenkraut . . . 193
Eberwurzel 585
Ebullitio 18
Ecbolin 738, 740
Eccoprotica 521
Ecgonin 665, 672
Echicerin 816
Echikautschin . . . . —
Echiretin . . . . . —
Echitein . . . . . —

Echitin 816
Echuja 781
Echujin . . . . . —
Eclegma 34
Ebenbaum 508
Eibisch-Blätter 159
— Syrup 160
— Teig 158
— Thee 160
— Wurzel 159
Eichel-Cacao 271
— Kaffee . . . . . —
— Zucker . . . . . —
Eicheln 270
Eichen-Rinde . . . . . —
— Gerbsäure . . . 223, 264
— Samen 270
Eiertrank 107
Eilsen 105
Einathmung, s. Inhalation.
Einbalsamirung 453
Einbeere 776
Eingiessung, s. Infusion.
Einhüllende Mittel 107, 145
Einreibungen 38
Einspritzung, s. Injection.
Einzelgabe 11
Einwicklung, feuchtw. . 550
Eisen 205
— Albuminat 212
— — lösliches . . . . —
— Bäder 221
— — moussirende . . 39
— blausaures Zink . . 238
— Carbonat . . . 212, 218
— Chlorid . . . 215—217
— — Baumwolle . . . —
— — Lösung . 215—217
— — flüssiges . 215—217
— — hältiger Aether-Weingeist . . . 217
— — Tinctur, äther. . —
— Chlorür 219
— — Chlorid . . 215, 217
— Chocolade 67
— Cyankalium . . . 214
— Cyanürcyanid . . . —
— Feile 108
— haltige Säuerlinge . 315
— Hydroxyd, dialysirt. 211
— — lösliches . . . . —
— Jodür 220
— Mittel 205
— Molken 22
— Oxychlorid, flüssiges 211
— Oxyd, braunes . . . —
— — Hydrat 109, 211, 216
— — — gelatinöses . 110
— — lösliches 211
— — magnesiahältiges 109
— — rothes 211
— — Saccharat . . . 212
— Oxydul-Oxyd . . . 211
Eisen-Pepton, lösliches . 212
— phosphorsaures . . —
— Präparate, kohlens. . 212
— — metallische . . . 210
— — mit besonderen Nebenwirkungen 219
— — — adstringirend. 214
— — phosphorsaure . 212
— Pulver 108, 210
— Saccharat 211
— Salmiak 220
— Säuerlinge 221
— Sesquichlorid . 214, 215
— — flüssiges . . —, —
— Vitriol 208, 214
— — roher 219
— Wässer 221
— — alkalische . . . 351
— — kohlensaure . . 221
— — schwefelsaure . . —
— Weinstein 214
— — Kugeln . . . . —
— — reiner . . . . —
— Zinkcyanür 238
— Zucker 211
Eisessig 316
Eiweiss-Stoffe 108
— Trank 107
— Zeltchen 67
Eläopten 566
Elaeosaccharum . . 25, 150
Elaeis Guineensis . 168, 178
Elagsäure 270
Elaterin 522, 544
Elaterinum . . . . —, —
Elaterium . . . . . —
— album . . . . . —
— Anglicanum . . . . —
— nigrum . . . . . —
Elaylchlorür 618
Electrum 291
Electuarium 48
— aperiens 531
— dentale 48
— gingivale . . . . . —
— lenitivum 531
— molle 48
— e Senna 531
— spissum 48
— tenue . . . . . —
Elephantenläuse, ostind. 502
— westindische . . . . —
Elemi 291
Elemiharz . . . . . —
Elemin . . . . . —
Elixir 24
— amarum 192
— Aurantiorum comp. 195
— pectorale 154
— roborans Whytii . . 810
— e succo Liquiritiae . 154
— Vitrioli Mynsichti . 306
Elettaria Cardamomum . 571
Elster 352, 379
Emetin, Emetinum 517, 518
Emetine colorée 517
Emmenagoga 566
Emodin 525, 527
Emollientia . . . 45, 144
Empasma 59
Emplastra extensa . . . 55
— — Guttaperchae . . —
— resinosa 54
Emplastrum . . . . . —
— adhaesivum 235
— — linteo extensum . —
— ad herniam 264
— album 233
— Anglicanum . . 55, 182
— Cantharidum . . . 499
— — perpetuum . . . —
— Cerussae 233
— Collodii . . . 36, 54
— Conii 718
— de Vigo 346
— Diachylon simplex 54, 234
— — compositum . . —
— Euphorbii 499
— fuscum 234
— — camphoratum . 235
— glutinosum . . 54, 182
— gummatum 54
— Hydrargyri 435
— Jaegeri 499
— Janini . . . . . —
— Lithargyri 234
— — compositum . . —
— — molle . . . . . —
— Matris album . . . —
— Meliloti 602
— mercuriale . . 435, 439
— Minii adustum . . . 235
— Noricum . . . . —
— oxycroceum 289
— Plumbi gummiresin. 234
— — simplex . . 54, —
— saponatum 100
— spermatis Ceti . . . 177
— viride 248
Ems 352
Emulgenda 31
Emulgentia . . . . . —
Emulsio 20
— amygdalina . . 20, 165
— — camphorata . . 21
— — gummosa . . . —
— communis . . . . . —
— genuina 20
— Olei Amygdalarum . 33
— oleosa 31, 166
— spuria 21, 30
Emulsion 20
— falsche 30
— wahre 20, 21
Encephalica 465
Enema 41

Engelwurzel 596
Englisches Pflaster . . 182
Enteroclyse 42
Enteroclysma . . . . . —
Enzian-Branntwein . . 604
— Extract 186
— Wurzel 185
Epicauta adspersa . . 496
Epilatorium s. Depilator.
Epilobium angustifolium 680
Epispastica . . . 493, 495
— pustulantia . . . . —
— rubefacientia . . . —
— vesicantia . . . . —
Epithemata humida . . 38
Erbsen 148
Erd-Oel 89
— Nussöl 176
— Rauch 189
Ergosterin 739
Ergot de Diss 737
Ergotin 738, 740
Ergotinin . 738, 740, 743
Ergotininum . . . . . —
— citricum solut. . . . —
Ergotinsäure . 738, 739, 744
Ergotinum 743
Ergotsäure 737
Ericinol 274
Ericolin 274, 591
Erigeron Canadense . . 585
Eriodyction glutinosum 598
— tomentosum . . . . —
Ernährungspulver Lieb. 149
Erodium moschatum . 568
Ervalenta 149
Erweichende Mittel . . 144
— Species 160
— — zu Umschlägen . —
Erythraea Cachanlahuan 187
— Centaurium . . . 186
Erythrina corallodendron 659
Erythrocentaurin . . . 186
Erythrophloein . 549, 763
— Säure . . . . . —
Erythrophloeum Guineens. —
Erythroretin 525
Erythroxylon areolatum 666
— Coca 665
— laurifolium 666
— monogynum . . . . —
— montanum . . . . —
— ovatum . . . . . —
— retusum . . . . . —
Eserin 733
Eserinum . . . . . —
— crystallisatum purum 726
— salicylicum 723
— sulfuricum 726
Esrar 660
Essence de Mirbane . . 783
Essentiae 23
Essig . . . 108, 316—319
Essig-Aether 617
— aromatischer . . . 319
— Bäder 318
— Extract 316
— Klystiere 112
— Rosen-Blumen . . . 599
— Waschungen 318
Essigsäure . . 298, 317, 319
— Aethyläther 617
— concentrirte . . 316, 319
— Hydrat 316
— verdünnte . . . . —
Essigsaure Aluminium-lösung 260, 263
— Ammoniumflüssigkeit 375
— Bleilösung 230
— — basische 229
— Eisenoxydflüssigkeit 218
— Eisentinctur . . . . —
— Kaliumlösung . . . 337
— Thonerde . . . 260, 263
Essigsaures Ammonium 375
— — flüssiges . . . . —
— Blei 229
— Eisenoxyd . . . 217
— Kalium 337
— Kupfer 245, 248
— basisches . . . —
— Magnesium 392
— Morphin 639
— Natrium 354
— Quecksilberoxyd . 453
— Zink 238, 240
— Zinntriäthyl . . 259
Eucalyptol . 45, 141, 143
Eucalyptus amygdalina . —
— Blätter 141
— globulus . . . . . —
— Oel . 141, 143, 422, 566
— Tinctur 143
Eucheuma spinosum . . 162
Eugenia Cheken . . . 601
Eugenin 600
Eugenol . . . . . —
Eugensäure . . . . . —
Eupatorium amarum . . 782
— cannabinum . . . . —
— odoratum . . . . . —
Euphorbia corollata . . 521
— Cyparissias . . . . —
— Gerardiana . . . . —
— Ipecacuanha . . . —
— Lathyris 546
— pilulifera 708
— resinifera 500
— villosa 564
Euphorbinsäure 501
Euphorbium 500
— Harz . . . . . —
— Euphorbon . . . . —
Evonymin . . 522, 523, 541
Evonymus atropurpureus —
— Carolinensis . . . . —
Exalgin, Exalginum . . 828
Excitantia 112, 565
Expectorantia . . 516, 566
Exsiccantia 223
Extrahenda 17
Extracta 26
— alcoholica 27
— aquosa 26
— fluida . . . . . —
— resinoidea . . . . —
— sicca 27
— spirituosa . . . . . —
— spissa . . . . . —
— tenuia . . . . . —
Extracte 26
— ätherische . . . . —
— dicker Consistenz . 27
— dünner — . . —
— gemischte 26
— in Pulverform . . . 27
— spirituöse 26
— trockene 27
— wässerige 26
Extractiones 16
Extractum Absinthii . . 193
— Aconiti radicis . 13, 752
— Aloës 535
— Belladonnae fol. 13, 693
— Calami aromatici . . 198
— Calumbae 192
— Cannabis Indicae 13, 663
— Cardui benedicti . . 187
— Carnis Liebig . . . 344
— — ferratum . . . 213
— Cascarae sagradae . 528
— Cascarillae 197
— Centaurii minoris . 187
— Chelidonii 759
— Chinae 810
— — aquosum . . . . —
— — spirituosum . . —
— Colocynthidis . 13, 543
— Conii herbae . 13, 718
— Cubebarum 512
— Digitalis . 13, 768, 773
— Eriodyctii fluidum . 598
— Fabae Calabaricae . 726
— Fellis Tauri 205
— Ferri pomatum . . 213
— Filicis maris . . . 81
— Gelsemii fluidum . . 730
— Gentianae 186
— Glycyrrhizae crudum 153
— Graminis 152
— Granati 80
— Guachamaca . . . 659
— Haematoxyli . . . 237
— haemostaticum . . . 743
— Helenii 584
— Hellebori viridis . . 778
— Hydrastidis fluid. . 746
— Hyoscyami . . 13, 695
— Lactucae virosae . . 784

Extractum Ligni Campechiani 273
— — Loxopterygii ven. 729
— Liquiritiae 154
— Malatis Ferri . . . 213
— Malti 204
— — chinatum . . . —
— — c. Calcar. phosphor. —
— — ferratum . . . . —
— — ferro-jodatum . . —
— — pepsinatum . . —
— Monesiae 277
— Nucis vomicae . . . 736
— Opii 16, 652
— Physostigmatis . . 726
— Quassiae 188
— Quebracho fluid. 728, 729
— Ratanhiae . . . 273
— Rhamni Pursh. fluid 528
— Rhei 526
— — compositum . . —
— Sabinae 508
— Sanguinis bovini . . 212
— Sarraceniae fluid. . 763
— Saturni 230
— Scillae . . . 13, 775
— Secalis cornuti . 13, 743
— — — dialysatum . —
— — — fluidum . . . —
— Strychni . . . 13, 736
— Taraxaci 189
— Trifolii fibrini . . . 186
Extrait d'Absinth . 193

F.

Fabae Calabaricae . . . 723
— Pichurim 574
— St. Ignatii 703
Fabiana imbricata . . 706
Fabriksthran 171
Fachingen 351
Faden-Traganth 158
Färbemittel 9
Faham-Thee 602
Fallkraut 583
Farina Amygdalarum . 165
— Avenae 149
— Lini placentarum . . 161
— — seminum . . —
— secalina 148
— Sinapis seminum . . 505
— Tritici 148
Faulbaumrinde . . . 527
— amerikanische . . . 528
Feder-Alaun 397
— Harz 832
— Weiss 397
Feigen 154
— Wachs 833
Fel Tauri 204
— — depuratum . . . 205
Fellathal-Quellen . . . 351
Fenchel 595
— Holz 574
— Oel 595
— Wasser . . . . . —
Ferreira spectabilis . . 273
Ferri-Albuminate . . . 206
— Ammoniumcitrat . . 214
— Ammoniumsulfat . . 217
— Phosphat 213
— Salze 206, 209, 214
— — lösliche 224
Ferro-Albuminate . . . 206
— Cyankalium . . . 108
— Citrat 214
— Phosphat 213
— Salze . . . 208, 210
— — mit organ. Säuren 213
— Sulfat 218
Ferrum 205
— aceticum oxydatum . 217
— albuminatum . . 212
— — solubile in lamell. —
— arsenicicum 475
— carbonicum sacch. . 212
— chloratum . . 219
— citricum oxydatum . 214
— — ammoniatum . . 213
— — c. Ammon. citrico —
— — oxydulatum . . 214
— cyanatum . . . . . —
— et Natrium pyrophosphoricum . . 212
— hydro-oxydatum . . 110
— — dialysat. liq. 211, 216
— — — in aqua . . 110
— Hydrogenio reductum 210
— jodatum 220
— kalio-tartaricum . . 214
— lacticum 213
— malicum . . . . . —
— muriaticum oxydatum 215
— — oxydulatum . . 219
— nitricum oxydatum . 211
— oxydato-oxydul. 211, 213
— oxydatum 211
— — dialysatum solut. 506
— — fuscum . . . . —
— — hydricum . . . —
— — rubrum . . . —
— — saccharatum solub. —
— peptonatum 212
— phosphoricum . . . —
— — oxydatum . . . —
— pulveratum . . 108, 210
— pyrophosphoric. c. Ammonio citrico . . 213
— — c. Natrio citrico . —
— sesquichloratum 45, 215
— — crystallisatum . —
— — solutum . . . —
— sulfuratum hydratum 109
— — — c. Magnesia . —
— sulfuricum 218
Ferrum sulfuricum crudum 218
— — dehydratum . . —
— — oxydatum . . . 217
— — oxydulatum . . 218
— — — siccum . . . —
Ferula galbaniflua . . 288
— Narthex 287
— rubricaulis 288
— Scorodosma . . . 287
— Tingitana 288
Ferulasäure 287
Fette, Fettmittel . 107, 163
— butterartige . . . —
— des Pflanzenreiches . 165
— — Thierreiches . . 170
— Oele 163
— talgartige . . . . . —
Fettpasten . . . 49, 53
Fettsäure-Glyceride . . 163
Feuerschwamm 829
Feverbark 816
Fiber zibethicus . . . 568
Fichte 278
Fichten-Kohle 120
— Nadel-Bäder . . . 39
— — Oel 279
— Sprossen 573
Fictilia 6
Ficus Carica 154
— ceriflua 833
— doliaria 203
Fieber-Klee 186
— Mittel 800
Fieberrinde . . . . . —
Filixgerbsäure 81
Filixolin . . . . . —
Filixroth . . . . . —
Filixsäure . . . . . —
Fingerhut-Blätter . 764, 772
— Essig 773
— Extract . . . . . —
— Tinctur . . . . . —
Firniss-Papier 72
Fisch-Körner 798
— Leim 182
Flavedo cort. Aurant . . 194
— — Citri 196
Flèches caustiques . . . 242
Flechten-Stärke 190
— Wurzel, ostindische 564
Fleisch-Brühe 344
— Extract . . . . . —
— Kohle 121
— Milchsäure . . . 321
— milchsaures Kalium . 344
— Pepton 202
Fliegen-Holz 188
— Kobalt 463
— Pilze 111, 712
— Stein 472
Flinsberg 316
Flohkraut 590

Flores Anagallidis . . 550
— Arnicae 583
— Aurantii 195
— Benzoës 136
— Brayerae anthelminth. 77
— Calendulae 561
— Cassiae 576
— Chamomillae . . . 583
— — Romanae . . . —
— Chrysanthemi insectic. 97
— Cinae 83
— — conditi 67
— — Levanticae . . . 83
— Convallariae majalis 776
— Convalliae . . . —
— Koso 77, 223
— Lavandulae 587
— Malvae 160
— Naphae 195
— Pyrethri 97
— Rhoeados 161
— Rosae 599
— — Gallicae . . . . —
— Rosarum rubrarum . —
— — — incarnatarum —
— Salis ammoniaci . . 375
— — — martiales . 220
— Sambuci . . . 531, 586
— Spireae Ulmariae . . 564
— sternutatorii . . 776
— Stoechadis citrinae . 550
— Sulfuris 101
— Tanaceti 86
— Tiliae 551, 599
— Verbasci 160
— Violarum 520
— Zinci 236
Fluavil 832
Flüchtig erregende Mittel 565
Fluid-Extracte 27
Fluor 460
— Kalium . . . 461, 462
Natrium 461
— Wasserstoffsäure . 460
Flusssäure 460, 462
—, wässerige . . —, 461
Flüssigkeits-Masse . . 10
— Zerstäuber . . 41, 44
— — von Bergson . . —
— — — Siegle . . . —
Foeniculum dulce . . . 595
— vulgare . . . . . —
Folia Althaeae 159
— Apii graveolentis . . 596
— Aurantii 195
— Belladonnae 13, 684, 692
— Betle 514
— Boldo 581
— Bucco 598
— Carobae 559
— Cheken 601
— Chimaphilae . . 550, 558
— Coca 665, 673
Folia Coffeae 682
— Cyclopiae 603
— Cynarae Scolymi . . 550
— Digitalis 13, 764, 768, 772
— Eucalypti . . 141, 142
— Faham 602
— Farfarae . . . 189, 191
— Gaultheriae 592
— glutinosa jodoformiat. 423
— Hyoscyami 13, 694, 695
— Jaborandi . . 708, 712
— Juglandis . . . 223, 275
— Lauri 574
— Ledi 591
— Malvae 160
— Matico 513
— Melissae . . . 551, 589
— Menthae 551
— — crispae 588
— — piperitae . . . 587
— Nicotianae . 699, 703
— Patchouly 589
— Plantaginis . . 223, 564
— Pyrolae umbellatae . 550
— Rhododendri . . 550, 557
— Rosmarini 586
— — sylvestris . . . 591
— Salviae 274
— Sarraceniae 763
— Sennae 529
— — Alexandrinae . . —
— — de Tinnevelly . —
— — sine resina . . . 531
— Stramonii . 13, 45, 697
— Taraxaci 189
— Theae 678
— Trifolii fibrini . 186, 189
— Tylophorae 521
— Uvae ursi . . 223, 247
— Vincae 223
— Xanthii spinosi . . 564
Folliculi Sennae . . . 532
Fomentationes 39
— Schmuckerianae . . 340
Fomentum 38
— ophthalmicum . . . 37
— siccum 60
Fontanellpillen 63
Formgebende Mittel . . 9
Formica rufa 500
Formulae magistrales . 3
— medicae . . . . . —
— officinales . . . . . —
Formyltrichlorid . . . 619
Formylum trichloratum —
Fotus 38
Foxglove 772
Franciscea uniflora . . 706
Frangulasäure 527
Frangulin 527, 528
— Säure 527
Franzbranntwein . . . 604
Franzensbad 221, 316, 352
Franzosenholz 558
Frauenhaar 277
— Syrup . . . . . —
Fraxetin 273
Fraxin 272, 706
Fraxinus excelsior . . . 272
— Ornus 151
Freisamkraut 561
Friars-Balsam 292
Friedrichshall 396
Fritillaria imperialis . 776
Frondes Sabinae . . . 506
— Taxi 508, 549
— Thujae . . . . —, —
Frucht-Essenzen . . . 614
Früchte, saure . . 325, 548
Fructus aciduli 325
— Alkekengi 548
— Anacardii occident. . 502
— — orientalis . . . —
— Anethi 549, 596
— Anisi stellati . . . 593
— Apii graveolent. 549, 596
— Aurantii immaturi . 195
— Belae 327
— Berberidis . . . . —
— Cannabis 166
— Capsici 510
— Cardamomi 571
— Caricae 154
— Carvi 595
— Cassiae Fistulae . . 154
— Cerasi 325
— Ceratoniae 155
— Chenopodii anthelm. 86
— Citri 323
— Cocculi 798
— Colocynthidis . 13, 542
— — praeparati . . . 543
— Conii 714
— Coriandri 596
— Cubebae 511
— Cumini 595
— Dauci 549
— Foeniculi 595
— — Romani . . . . —
— Gardeniae spec. . . 570
— Juniperi . . . 548, 572
— Lauri 574
— Maesae 82
— Mali 325
— Mori nigrae . . . . —
— Myrsines 82
— Myrtilli 327
— Papaveris immat. . . 655
— Petroselini . . 549, 596
— Phellandrii . . . . —
— Rhamni cathartici . 529
— Ribium 326
— Rosae caninae . . . 550
— Rubi Idaei 326
— Sambuci . . . . . —
— Sennae 532

Fructus Tamarindi . . 326
— Tanaceti 86
— Vanillae 571
— Vitis Idaeae 327
Frühlings-Adoniskraut . 778
Fucus amylaceus . . . 162
Füred 352
Fumaria officinalis . . 189
Fumigatio Chlori . . . 114
— Guytoniana . . . . —
— nitrosa 312
— Smythiana . . . . —
— sulfurosa 306
Fumigationen 40
— feuchte . . . . . —
— trockene . . . . . —
Fungus Bovista 829
— Chirurgorum . . . . —
— igniarius . . . . . —
— Secalis 737
Furfur Amygdalarum . 165
— Tritici 149
Furfurol 614
Fuselöle 604, 613
Fuscosclerotinsäure . . 738
Fussbad 39, 550

G.

Gabe 11
— gebrochene 12
— giftige . . . . . —
— volle . . . . . —
Gabianöl 89
Gaduinsäure 172
Gadus Morrhua 170
Gährungsmilchsäure . . 320
Gänsefett 174
Galactagoga 566
Galanthus nivalis . . . 776
Galbanum 288
— in granis . . . . . —
Galeopsis grandiflora . . 191
— ochroleuca . . . . —
Galangin 510
Galgantwurzel . . . . —
Galipea officinalis . . . 733
Gallae 269
— Asiaticae . . . . . —
— Chinenses . . . 223, 270
— Halepenses 269
— Quercus 223
— Turcicae 269
Galläpfel, Gallen . . . —
— alepische . . . . . —
— asiatische . . . . . —
— chinesische 270
— Gerbsäure . 264, 265, 680
— Istrianer 270
— v. Morea . . . . . —
— Tinctur . . . . . —
— türkische . . . 246, 269
— ungarische 270
Galle 204
— krystallisirte 205
Gallensaures Natron . . 205
Gallert-Büchschen . . . 64
— Hüllen . . . . . —
— Hülsen 69
— Kapseln 64
Gallerte 19, 181
— medicinische 19
Galitzenstein 238
Gallusgerbsäure 223, 264, 270
Gallussäure . 265, 266, 268
Galmei 238
Gambir 276
— Catechu . . . . . —
Ganja 690
Gargarismata 37
Garcinia Mangostana . 327
— Morella 543
Gardenia-Arten 570
Gartengleisse 718
Gartenraute 598
Gas-Bäder 40
— — medicamentöse . . —
— Dampfbäder . . . . —
— Injectionen 42
— Theer 296
Gaultheria-Blätter . . . 592
— leucocarpa . . . . —
— Oel 566, 592
— procumbens . . 131, —
— punctata . . . . . —
— Shallon . . . . . —
Gaultheriasäure . . . . —
Gaultherilen . . . . . —
Gaze 831
— hydrophile 3
Gegengifte, Gegenmittel 106
— der arsenigen Säure 109
— chemisch wirkende . 108
— dynamisch — . . 111
— functionell — . . —
— mechanisch — . . 107
Geigenharz 278, 282
Geister, aromatische . . 26
Geistig aromat. Wasser 589
Gelatin-Disks 65
Gelatina 19
— animalis 181
— — alba 19, 181
— Balsami Copaivae . 286
— Carrageen 162
— Lichenis Islandici . 190
— — — pulverata . . 68
— Liquirit. pellucida . 154
— medic. in lamellis . 65
Gelatinae balsamicae . . 19
— oleosae . . . . . —
Gelbbeeren 529
Gelbschotten, chines. . 570
Gelbwurzel, canad. 744, 745
— Extract, flüssiges . 746
Gelidium cartilagineum 162
Gelidium corneum . . 162
Gelosin 162
Gelsemia 730
Gelsemin 729, 730
— Hydrochlorat . . . —
— Sulfat . . . . . —
Gelseminin 729
Gelsemium nitidum . .
— Säure . . . . . —
— sempervirens . . . —
— Wurzel . . . . . —
Gemmae Pini 573
— Populi . . . . . —
Genever 604
Genipkraut 193
Genista tinctoria . . . 564
Gentiana lutea 185
— Pannonica . . . . . —
— punctata . . . . . —
— purpurea . . . . . —
Gentianin . . . . . —
Gentianose . . . . . —
Gentiansäure . . . . . —
Gentiogenin . . . . . —
Gentiopicrin . . . . . —
Genua 361
Gerberthran 171
Gerbsäure . 111, 264—267
— jodhaltige . . . 111, 405
Gerbsaure Bleisalbe . . 230
Gerbsaures Chinin . . 813
— Quecksilberoxyd 439, 445
Gerbstoffe 111
— eisengrünende . 271, 525
— hältige Adstringent. 223
Germer, weisser 752
Gerste 148
Gersten-Malz . . . 203, 204
— Mehl, präpar. . . . 148
— Mutterkorn 737
— Stärke 146
Geruchscorrigentien . 9, 50
Gesammtgabe 11
Gestaltgebende Mittel . 8, 9
Gesundheits-Chocolade . 169
Geta-Lahoe 833
Getränke, saure 108
— warme 550
Geum urbanum 274
Gewicht, bürgerliches 9, 10
— Medicinal- . . . — —
— metrisches 10
— früheres österreich. .
Gewürz-Nelken . . 566, 600
— Oel . . . . . —
Gewürzhafte Mittel . . 508
— Tropfen, saure . . . 306
Gichtkraut-Blätter . . . 558
Gichtpapier 295
Giesshübl 316
Gift-Lattich 783
— Mehl 469
— Sumach, nordamer. . 502

Gigartina mamillosa . . 162
Gilbwurzel 510
Gin 604
Gingerol 509
Gipsophila Struthium . 555
Giraumon 83
Githagin 553
Glandes Quercus . . . 270
— — tostae 271
Glandulae Lupuli . . . 198
— Rottlerae 78
Glaubersalz . . . 108, 363
— Wässer 396
Glaucium luteum . . . 759
Glechoma hederaceum . 189
Gleichenberg . . . 351, 352
Globuli martiales . . . 214
— vaginales 69
Glonoin 626
Gloriosa superba . . . 776
Glumae cacaotinae . . 69
— suppositoriae gelatinos. —
Glutin 181
Glutinosa . . . . 107, -
Glycerin 178
— Leim 20
— phosphors. Calcium . 387
— Salbe 180
— wasserfreies 178
Glycerinum . . . . . —
— Jodi causticum . . 403
— tannicum . . 267
— — solutum . . . . —
Glycerolatum 35
— tannicum 267
Glycose 204
Glycyrretin 153
Glycyrrhiza echinata . 152
— glabra . . . . . —
Glycyrrhizin 153
— Ammoniak 154
Gmunden 361
Gnoscopin 638
Goa-Pulver 561
Gold-Chlorid 455
— Jodid 456
— Oxyd-Ammoniak . . —
— Schwefel . . . 476, 484
Golden-Seal 744
Goldregen . . . 719, 720
Gonolobus Condurango . 560
Gossypium 830
— antisepticum . . . 831
— arboreum 830
— depuratum . . . . —
— haemostaticum . 72, 217
— herbaceum . . 744, 830
— in tabulis . . . . . —
— jodatum . . . 72, 404
Gottesurtheilbohne . . 723
Goulard's Wasser . . . 230
Gouttes japonaises . . 139
Graham-Brod 149
Grana Coccognidii . . 501
— Gnidii . . . . . —
— Sago 147
Granat-Gerbsäure . . . 79
— Baumrinde 78
— Rindenextract . . . 80
Granella 57
Granula 61, 63
— Acidi arsenicosi . . 64
Graswurzel 152
— Extract . . . . . —
Graue Salbe . . . 435, 438
Grauspiessglanzerz . . 483
Gravesend 361
Greenhart-Rinde . . . 815
Grieswurzel 551
Grosswardein 105
Grünspan 248
— Cerat . . . . . —
— Honig . . . . . —
— krystallisirter . . . —
Guachamaca-Extract . . 659
Guaco 561
Guajacol 127, 129
Guajacolum . . . . —, —
— purissimum . . . . —
Guajacum officinale . . 558
Guajak-Harz . . . . . —
— — Säure . . . . . —
— Holz . . . . . —
— Säure . . . . . —
— Tinctur 559
Guajakonsäure . . . 558
Guarana 674, 683
Guayaquil-China . . . 801
Gulancha 559
Gummi 157
— Acaciae . . . . . —
— Arabicum . . . . . —
— elasticum 832
— Gutti 543
— Harze 21
— Mixtur 158
— Paste, eiweisshalt. . —
— Pasten 53
— Pflaster 54
— Pulver 158
— Röhren 72
— — carbolisirte . . . —
— — jodoformirte . . —
— Schleim . . . 33, 157
— Tragacantha 158
Gummigutt 543
Gummiresina Ammoniac. 288
— Asa foetida 287
— Euphorbium . . . 500
— Galbanum 288
— Gutti 543
— Myrrha 289
— Olibanum 290
Gundelrebe 188
Gurgelwässer 37
Gurjunbalsam 286
Gurunüsse 674, 684
Gutta-Percha . . . 36, 832
— — alba . . . . . —
— — gereinigte . . . —
— — Papier . . . 3, —
— — Pflastermulle . . 55
— — reine 832
Guttae 11, 29
— dentales 37
— odontalgicae . . . . —
— ophthalmicae . . . —
Gutti 543
Gymnadenia conopsea . 158
Gynocardia odorata . . 563
— Säure 564
Gyps, gebrannter . . . 389
— Verband . . . . . —
Gypsum ustum . . . . —

H.

Haarfärben 275
Haarlinsenmehl 161
Haematein 273
Haematoxylin . . . . —
Haematoxylum Campech. —
Hafer 148
— Mehl 149
— Stärke 146
Hagenia Abyssinica . . 77
Halbbad 39
Hall in Oberösterr. 360, 361
— — Tirol . . . . . —
— — Württemberg . . —
Haller'sche Säure . . . 304
Halogene (Antid.) . . . 108
Haloidsalze, alkal. . . 549
Halopege 359
Halothermen 360
Hamamelis-Rinde . . . 746
Hamamelis Virginiana . —
Hammeltalg 174
Hanf-Extract, ind. . 662, 664
— Früchte 166
— Kraut, indisches . . 660
— Oel 116
— Pflanze, indische . . 660
— Tinctur 664
Hardwickia-Balsam . . 286
— pinnata . . . . . —
Harkany 105
Harnkraut 552
Harnröhren-Kerzchen . 70
Harntreibende Mittel . 548
Hartparaffin 177
Harz-Emulsion 31
— gemeines 278
— Pflaster 54
— Säuren 224
Harze, adstringirende . —
— indifferente . . . . —
Harzige Mittel 548
Haschisch 660, 661

Haschisch-Präparate . . 662
— purum 664
Haschischin . . . . . —
Haselwurzel 455
— Kampher . . . . . —
Hauhechelwurzel . . . 551
Hauptmittel 7
Hausen 182
— Blase . . . . 19, —
— — astrachanische . —
— — ostindische . . . 162
— — vegetabilische . —
Haustus 29
Hautleim 181
Hautreizmittel 493
Havre 361
Hazeline 746
Heftpflaster . . . 54, 235
Heidelbeeren 327
Heilbronn 360
Heilpflaster . . . 54, 234
Helenin 584
Helgoland 361
Helleborein . 549, 777, 778
Helleboreïnum . . . . —
Helleboresin 777
Helleboretin . . . . . —
Helleborin . . . . . —
Helleborus 112
— foetidus 777
— niger . . . . . —
— officinalis . . . . . —
— orientalis . . . . . —
— viridis . . . 753, —
Hellmund's Salbe . . . 475
Helminthochorton . . . 87
Henry-Magnesia . . . 393
Hepar Antimonii . . . 482
— Sulfuris kalinum . . 101
— — vulgare . . . . —
Heptan 87
Herba Abrotani . . . 193
— Absinthii 192
— — alpini 193
— — maritimi . . . . —
— — Pontici . . . . —
— Aconiti 747
— Adonidis 778
— Agaves Americanae 550
— Aloysiae 591
— Anagallidis . . 550, 564
— Apii graveolentis . . 549
— Arenariae rubr. 550, 552
— Asteri montani 564, 585
— Ballotae lanatae 550, 552
— Cachenlaguen . . . 187
— Calendulae 561
— Cannabis Ind. 45, 660, 663
— Capilli Veneris . . 277
— Cardui bened. . 187, 189
— Centaurii lutei . . 187
— — minoris 186
— Cerefolii sativi 548, 596
Herba Chelidonii . . . 758
— Chenopodii ambros. 573
— Chiratae 187
— Chiraytae . . . . . —
— Cochleariae . . 189, 506
— Conii . . 13, 714, 717
— Convallariae . . . 776
— Conyzae majoris . . 585
— Damiana 598
— Equiseti 550
— Erigerontis 585
— Eriodyctii 598
— Fabianae 706
— Foeniculi 549
— Fumariae 189
— Galeopsidis 191
— Genipi 193
— Genistae tinctoriae . 564
— Glechomae hederac. . 189
— Guaco 561
— Herniariae . . 550, 552
— Hydrocotyles Asiat. 560
— Hyoscyami 694
— Hyssopi 591
— Jaceae 561
— Inulae squarrosae . 564
— Ivae 194
— — moschatae . . . —
— Ledi 591
— Linariae 550
— Lippiae Mexicanae . 591
— Lobeliae . . . 72, 708
— — inflatae 706
— Majoranae 590
— Mari veri 591
— Marrubii vulgaris . 189
— Maté 682
— Melliloti 602
— Micaniae 561
— Millefolii . . . 189, 194
— Nasturtii aquatici . 189
— Origani 590
— Parietariae 550
— Petroselini 596
— — sativi 189
— Phytolaccae decandr. 564
— Polygalae amarae . 187
— Pulegii 590
— Pulmonariae 223
— Pulsatillae 502
— Rutae 598
— — hortensis . . . —
— Sabinae . . . 506, 549
— Saponariae . . 549, 552
— — rubrae . . . . —
— Saturejae 591
— Scabiosae 223
— Scolopendrii 277
— Scoparii 718
— Scordii 590
— Scutellariae laterifl. 564
— Serpylli 590
— Spilanthis 509
Herba Statices 550
— Tanaceti 86
— Thymi 590
— Valerianae Celticae . 586
— Veronicae 223
— Violae tricoloris . . 561
Herniaria glabra . . . 552
— hirsuta . . . . . —
Herniarin . . . . . —
Herpestis colubrina . . 709
— gratioloides . . . . —
— Monnieria . . . . . —
Hesperidin 194, 196
Hevea Brasiliensis . . 832
— Guyanensis . . . . —
Hexan 87
Hexenmehl 170
Heyst 361
Hidrotica 550
Himbeeren 325
— Syrup 326
— Wasser . . . . . —
Himmelbrand-Blumen . 160
Hirschhorn 374
— Geist . . . . . —
— Salz . . . . . —
Hirsch-Talg 174
— Zunge 277
Hoang-nan 731
Höllenstein 249
— salpeterhältiger . . —
Hoffmann's Tropfen . . 617
Holarrhena Africana . 659
Hollunder-Beeren . . . 326
— — Salse (Mus) . . —
— Blüthen 586
Holz-Essig 121
— — gereinigter . . . —
— — roher . . . . . —
— Geist 121, 613
— Kassie 575
— Kohle 120
— Thee 559
— Theer 292
— Trank-Species . . . 551
— Wolle 72
— — Sublimat . . . —
— Zimmt 575
Homatropin . . . 694, 698
— bromwasserstoffsaur. 694
Homatropinum . . . . —
— hydrobromicum . . —
Homburg . . 316, 360, 379
Homochinin 801
Honduras-Sassaparilla . 556
Honig 150
— Biene 150, 176
— geklärter 151
— gemeiner 150
— Thee 603
Hopfenbittersäure . . . 198
Hopfen-Drüsen . . . . —
— Mehl . . . . . —

Hornmohn 759
Huanuco-China 801
Huflattigblätter 191
Huile de Gabian . . . 89
— — Mirbane . . 626, 783
Hülsen, medicamentöse 68
Humulus Lupulus . . . 198
Hundefett 174
Hunds-Petersilie . . . 718
— Veilchen 520
— Würger 521
Hydnocarpus odoratus . 563
Hydracetin 823
Hydragoga 523
Hydrargyrum aceticum 453
— aethylo-chloratum . 454
— albuminatum solut. . 450
— amidato-bichloratum 453
— bichloratum . . 45, 447
— — ammoniatum . . 453
— — carbamidat. sol. 454
— — c. Natrio chlor. 450
— — corrosiv. 13, 440, 447
— — jodatum 454
— bijodatum . . . . . —
— — c. Kalio jodato . —
— — rubrum . . 13, —
— carbolicum oxydat. . 455
— chloratum laevigat. . 439
— — mite . . . . . —
— — sublimat. parat. —
— — praecipitat. — . 440
— — vapore — . . . —
— cyanatum 454
— depuratum 435
— diphenylicum . . . 455
— formamidatum sol. . —
— hydrocyanicum 454
— jodatum . . . 13, 444
— — flavum . . . . —
— nitricum oxydulat. . 445
— — oxydatum . . . —
— oxydatum 446
— — via humida par. . —
— — flavum . . 13, —
— — oleinicum . . . 447
— — rubrum . . 13, 446
— oxydulatum 440
— — nigrum Hahnem. 444
— peptonatum solutum 450
— praecipitat. album . 453
— salicylicum . . . 455
— — c. Natrio chlor. . —
— sero-albuminatum . 450
— stibiato-sulfuratum . 439
— subjodatum 444
— sulfuratum nigrum . 439
— — rubrum . . . . —
— tannicum oxydulat. . 405
Hydras Bromati . . . 797
— Chlorali 626
Hydrastin . . 744, 745, 746
Hydrastinin . . . 744, 745
Hydrastininum hydrochl. 746
Hydrastinum hydrochlor. —
Hydrastis Canadensis . 744
Wurzel . . . . . —
Hydro-Berberin 745
— Bromsäure 796
— Carotin 597
— Chinon . . . 129, 130
— Chinonum . 130, 274
— Cotarnin . . . 638, 650
— Cotoin 515
Hydrocotyle Asiatica . 560
Hydrojodigsaures Kali . 406
Hydrojodsaures Kali . . 405
Hydrokonion 44
Hydromel infantum . . 532
Hydroweinsaur. Kalium 338
Hydroxylamin 269
Hydroxylaminum hydr. —
Hygrin 672
Hyoscin . . 694, 695, 696
Hyoscinsäure 694
Hyoscinum . . 696, 697
— hydrobromicum . . 696
— hydrochlorium . . —
— hydrojodicum . . —
Hyoscyamin 111, 684, 695, 696
— amorphes . . . . . —
— krystallisirtes . . . —
Hyoscyaminum crystall. —
Hyoscyamus albus . . . 694
— niger . . . . . —
Hypnon, Hypnonum . . 634
Hypnotica 565
Hypochlorite, alkal. 115, 116
Hypodermoclyse . . . 43
Hypophosphis calcicus . 388
Hypoquebrachin . 727, 728
Hyposulfis Sodae . . . 105
Hyposulfite . . . . . —
Hypoxanthin 344
Hyraceum 570
Hyrax Capensis . . . . —
Hyssopus officinalis . . 591

J.

Jaborandi . . . 708—711
— Blätter 708
Jaborandin 709
Jaboridin 708, 711
Jaborin 708, 712
Jacaranda oxyphylla . . 559
— procera . . . . . —
— subrhombea . . . . —
Jaguarandy 708
Jalapa . . . . 536—538
— Harz . . . . . —, —
— — Seife . . . . . —
— leichte . . . . 536, —
— Pillen 536
— Knollen . . . . . —
Jalapa-Wurzel . . 536, 538
Jalapin . . . 536, 538, 539
— Säure . . . . . —
— — Anhydrid . . . —
Jalapinol . . . . . —
— Säure . . . . 538, —
Jamaika-Dogwood . . . 659
Japaconitin 747
Japan-Talg 177
Jateorrhiza Calumbae . 191
Jatropha Curcas . . . 546
Jaune brillant 243
Javelle'sche Lauge . . 115
Jaxtfeld 361
Icaja 737
Icajin . . . . . —
Ichthyol, Ichthyolum . 106
— künstliches . . . . —
Ichthyocolla . . . 19, 182
Jeffersonia diphylla . . 192
Jervasäure 753
Jervin . . . . . —
Jesuiten-Thee 573
Ignatius-Bohnen . . . 731
Ilex Cassine 683
— Paraguayensis . . 682
Illicium anisatum . . . 593
— religiosum 594
Imperatoria Ostruthium 597
Imperatorin . . . . . —
Implantation, hypoderm. 44
— parenchymatöse . . —
Implantations-Nadel . . —
Indian-Tobacco 707
Indisches Hanfkraut . . 660
Iné 779
Ineïn . . . . . —
Inflatin 707
Infricationes 38
Infundir-Büchse 17
Infusion . . . . . —
— hypodermatische . . 40
— interstitielle . . . . —
— intraparenchymatöse —
Infuso-Decoctum . . . 18
Infusum 16
— laxativum 531
— Rhei c. Natr. carbon. 526
— Sennae compositum . 531
Ingwer 509
— v. Bengalen . . . . —
— geschälter . . . . —
— v. Jamaica . . . . —
— Tinctur 510
— ungeschälter . . . 509
Inhalation arzen. Flüssigk. 45
— von Gasen . . . . —
— trockener Dämpfe . —
— wasserhalt. — . . . —
— zerstäubter Flüssigkeiten 44
Inhalations-Bäder . . . 40
Injection in Cysten . . 42

Injection in Hohlgebilde 42
— — seröse Säcke . . —
— — Unterhautzellgew. —
— sèche 44
— von Dämpfen . . . 42
— — Gasen . . . . . —
— zerstäubter Flüssigk. 41
Injectionen 40
— adstringirende . . . 41
— alterirend wirkende . —
— antiseptische . . . —
— beruhigende . . . . —
— ernährende . . . . —
— erweichende . . . . —
— hämostatische . . . —
— hypodermatische 40, 42
— interstitielle 40
— intramusculäre . . 43
— intravasculäre . . . 42
— krampfstillende . . 41
— lösende . . . . . —
— neutralisirende . . —
— parenchymatöse 40, 43
— reizmildernde . . . 41
— schmerzstillende . . —
— sedative . . . . . —
— subcutane 42
Injections-Flüssigkeiten 43
— — sterilisirte . . . —
— Spritze v. *Tiersch*. . 44
— Vorrichtungen . . 41, 45
Inoculation, endermatische 44
— hypodermatische . . —
Inosinsäure . . . 344
Inosinsaures Kalium . . —
Inosit 275
Insecten-Blüthen . . . 97
— — Dalmatiner . . —
— — Montenegriner . —
Insectenpulver, dalmatinisches 97
— persisches . . . . . —
Insessus 39
Instillatio ophthalmica . 39
Inula Conyza 585
— Helenium 584
— pulicaria 97
— spiraeifolia 585
— squarrosa . . . . . —
Inulin . . . 509, 551, 584
Jod . . . . 108, 397—404
— Aether 425
— Aethyl . . . . . —
— Aethylen . . . . . —
— Albumin 399
— Alkalien . . 405—415
— Ammonium . . 406, 412
— Amylum 399
— Arsen 475
— Bäder 39
— Blei 232
— Calcium . . . 406, 412
— Dämpfe 401
Jod-Eisen 220, 412
— — Lösung 220
— — reines 220
— — Syrup . . . . . —
— Glycerin, caust. . . 403
— hältige Säuerlinge 315
— Kalium 405, 406, 412, 414
— — zweifach 406
— Lithium . 379, 406, 412
— Lösung, wässerige . 402
— Methylen 425
— Milch 405
— Natrium 400, 405, 411—414
— Oel 405
— Phenol . . . . . —
— Quellen 360
— Präparate 397
— Quecksilber . . . 426
— Schwefel 405
— Tinctur 402
— Trichlorid 405
— Wässer, alkalische . 351
— Wasserstoff . . . 398
— — Säure . . . 399, 412
wasserstoffsaur. Kali 405
— Zink 241
Jodas Natrii 402
Jodidum Arsenici . . . 475
— Plumbi 232
— Potassae 405
— Sodae . . . . . —
Jodina 397
Jodoform . 13, 415—424
— Baumwolle 423
— Collodium 422
— Dochte 423
— Gaze . . . 3, 72, —
— Gummidrains . . 424
— Laminaria-Stifte . . —
— Paste 422
— Phytoxyllin 423
— Pressschwämme . . 424
— Seide 72
— Tamponcanülen . . 422
— Torfmull 72
Jodoformium . 13, 415—420
— bituminatum 424
Jodol, Jodolum 424
— Gaze . . . . . —
— Aether 425
— Collodium . . . . . —
— Glycerinpaste . . . —
— Wachs . . . . . —
Jodsäure 402, 406
Jodsaures Natron . . . —
Jodum . . . 13, 397—404
— resublimatum . . . 397
— trichloratum . . . 405
Joduretum Ferri . . . 220
— ferrosum . . . . . —
— hydrargyrosum . . . 444
Johannesia princeps . . 546
Johannis-Beeren . . . 326
Johannis-Beeren-Syrup . 326
— Brot 155
— Wurzel 80
— — Extract 81
Ipecacuanha . . . 107, 517
— Säure . . . . . —
Ipomaea Orizabensis . . 539
— Purga 534
— purpurea 539
— simulans . . . . . —
— Turpethum . . . . —
Iridin 522, 544
Iris Florentina 572
— Germanica . . . . —
— pallida . . . . . —
— versicolor 542
Irländisches Moos . . . 162
Irrigateurs 41
Irrigations-Vorrichtungen —
Irritantia 493
Isatropasäure 685
Isatropyl-Cocaïn 665
Ischl 361
Isis nobilis 386
Isländisches Moos . . 190
— — Gallerte . . 191
— — — gepulvert . . 68
Isocholesterin 175
Isodulcit 529
Isonandra Gutta . . . 832
Isopelletierin 79
— Sulfat 80
Isophoto-Santonin . . . 85
— Santonsäure . . . . —
Juckbohnen 87
Judenschotten 270
Juglans cathartica . . 541
— cinerea . . . . —
— regia 168, 275
Juglandin 275, 541
Jujubae 155
Julapium 29
— gummosum 31
Julep 29
Jungfernhonig 150
Jungfernöl 166
Juniperin 572
Juniperus Bermudiana . 284
— communis . . . . . —
— Oxycedrus 296
— Sabina 506
— Virginiana 508
Jura, Juscula 19
— medicata . . . . . —
Justicia nasuta 564
Jute 72
Iva-Bitter 194
— Kraut . . . . . —
— Liqueur . . . . . —
— Oel . . . . . —
Ivaïn . . . . . —
Ivanda 396
Ivonicz 360

K.

Kabeljau 170
Kadöl, Kadinöl 296
Kältemischungen . . . 377
Kaffee 681
— Aufguss 682
— Becher 11
— Blätter 682
— Bohnen 681
— Gerbsäure . . . 223, —
— gerösteter . . . . . —
— Löffel 11
— Oel, empyreumat. . 681
— Säure . . . . . —
— schwarzer 682
— Thee . . . . . —
Kaffein 674
Kairinum, Kairin . 298, 822
— hydrochloricum . . —
Kakodyl 472
— Oxyd 473
— Säure 472
Kali-Alaun 259
— borussicum 214
— causticum fusum . . 333
— — — in bacillis . 332
— — — in frustulis . —
— — siccum 333
— — solutum . . . . —
— doppelt kohlensaures 108
— Hydrat 332
— hydricum . . . . . —
— hydrobromicum . . 787
— hydrojodicum . . . 405
— hydrojodinicum . . —
— kohlensaures . . . 108
— Lauge 332
— oxymuriaticum . . 342
— Seife 98
— — grüne . . . . . —
— — käufliche . . . —
— — neutrale . . . . —
— — schwarze . . . —
— — weisse . . . . . —
— Schwefelleber . . 101
— tartaricum ferratum 214
— — neutrum 338
— — stibiatum . . . 476
— Wasserglas . . 352, 353
Kalium aceticum . . . 337
— — solutum . . . . —
— Aethyl 334
— Aethylat . . . . . —
— Bicarbonat . . 335, 336
— bicarbonicum . . . 335
— Bichromat . . 457, 458
— bichromicum . —, —
— bijodatum 406
— Bijodid . . . . . —
— bioxalicum 324
— Bitartrat 338
— bitartaricum . . . . —
Kalium bromatum . . . 787
— Bromid . . . . . —
— Carbonat 335
— carbonicum . . . . —
— — crudum . . . . —
— — depuratum . . . —
— — purum . . 335, 336
— — solutum . . —, —
— Chlorat 342, 343
— chloratum 344
— chloricum . . . 342, 343
— Chromat 459
— — gelbes . . . . . —
— — neutrales . . . —
— — rothes 460
— chromicum acidum . 458
— — flavum . . . . —
— — rubrum . . . . —
— ferro-cyanatum . . 214
— fluoratum . 461, 462
— hydro-carbonicum . 335
— Hydroxyd 332
— hydro-oxydatum . . —
— hydrotartaricum 338, 339
— hypermanganicum . 117
— jodatum 45, 405
— Jodid . . . . . —
— manganicum . . 117
— Natrio-tartaricum 338, 340
— natronato-tartaric. . 338
— Natrium-Bortartrat . 339
— Nitrat 340
— nitricum . . . . . —
— — fusum . . . . . —
— Nitrit 340, 341
— nitrosum 340
— Permanganat . . . 117
— permanganicum . . —
— picricum 89
— picronitricum . . . —
— phosphoricum . . . 344
— Salze . . . . 329—331
— — pflanzensaure . . 336
— stibicum 482
— Sulfat 343
— sulfuratum 101
— — pro balneo . . . —
— — purum . . . . —
— sulfuricum 343
— Tartrat 338
— tartaricum . 338, 340
— — acidum depurat. 338
— — boraxatum . . . —
— — ferratum 214
— — neutrum 338
— — stibiatum . . . 480
Kalk, gebrannter . . . 379
— gelöschter . . . . . —
— Hydrat . . . . . —
— Milch . . . . . —
— Wässer, natürliche . 386
— Wasser 108, 379, 383, 384
Kalmus-Extract 198
Kalmus-Oel 198
— Tinctur . . . . . —
— Wurzel 197
Kalumbawurzel . . . 191
— Extract 192
Kamala 78
Kamalaroth . . . . . —
Kamillen, gemeine . . 583
— grosse . . . . . —
— kleine . . . . . —
— römische . . . . . —
— Tinctur . . . . . —
— Wasser . . . . . —
Kammersäure 305
Kammfett 174
Kampfene 565
Kampher 551, 566, 577—580
— chinesischer . . . 577
— Chloralhydrat . . . 580
Geist . . . . . —
— japanischer 577
— Mixtur 31
— Oel 580
— Pflaster, braunes . . 235
— Wein 580
Kampherid 510
Kanehl, weisser . . . 577
Kaolin, Kaolinum . . . 264
Kappern 598
Kapseln 6
Karawanen-Thee . . . 679
Kardamomen 571
— lange . . . . . —
Kardobenedicten-Extract 167
Kraut . . . . . —
Karlsbad 352
Karlsbader Quellsalz . 365
— Salz, künstliches . . —
— Sprudelsalz . . . . —
Kartoffel-Branntwein . . 604
— Sago 147
— Stärke 146
Kautschuk 832
— Pflaster 54
Kawahin 514
Kawa-Kawa . . . . . —
— Wurzel . . . . . —
Kefyr . . . 605, 606, 613
Kehlkopfpulver . . . 59
Kelpasche 346
Kellerasseln 549
Kellerhalsrinde 501
Keratin 62
Keratinisiren der Pillen —
Kerbelkraut 189
Kermes minerale . . . 483
— oxydfreier . . . . . —
— oxydhaltiger . . . —
Kernseife 98
Kiefernadel-Oel . . . 279
Kiefer-Sprossen . . 279, 573
— — Oel 279
Kieselguhr 353

Kieselsäure 353
— amorphe . . . . . —
— anhydrische . . . . —
— hydratische . . . . —
Kieselsaure Magnesia . 396
— Thonerde 264
— — basische . . . . —
Kieselsaures Natrium . 352
— — Flüssigkeit . . . —
Kinder-Löffel 11
— Mehl 148
— Meth 532
— Nährmehle 148
— Nahrung . . . . . —
— Pulver 527
— Suppe 148
Kina-Kina 803
Kino 276
— afrikanisches . . . —
— bengalisches . . . . —
— Gerbsäure . . . 223, 276
— malabarisches . . . —
neuholländisches . . —
— ostindisches . . . —
— Roth . . . . . —
Kirsch-Branntwein . . 604
— Lorbeerwasser . . . 783
Kirschen 325
Kissingen . . 360, 361, 369
Klatschrosen-Blumen . . 161
Klebäther 35
Klebe-Mittel 145
— Pflaster 54, 235
Kleesalz 324
Kleesäure . . . . . —
Kleienbäder 39
Kleister 146
— Pasten 53
Klettenwurzel 551
— Oel . . . . . —
Klysma, Klyster . . . 41
Klystiere . . . . . —
— evacuirende . . . . —
— medicamentöse . . . —
Klystierspritzen . . . . —
Knallgold 455
Knoblauch 506
Knochen-Drains 72
— Kohle 121
— Leim 181
Knorpel-Leim . . . . . —
— Tang 162
Kobaltsalze 248
Kochsalz . . . . 354—358
— Bäder 359
— — moussirende . . 39
— Wässer 358
— — bromhaltige . . 360
— — einfache 359
— — jodhaltige . . . 360
— — natürliche . 358, 359
Kockelskörner 798
Kölner Wasser 394
Königs-Salbe 282
— Wasser 116
Königsdorf-Jastrzemb . 360
Königswart 221
Körnchen 61
Köstritz 361
Kohle 109, 120
Kohlensäure . . 30, 40, 45, 312 - 315
— freie 313
— Inhalationen . 42, 315
— Injectionen . . 46, —
— Molken 22
Kohlensäuerlinge . 315, 316
Kohlensaure Bäder . . 40
— Bittererde 393
— Gasbäder 315
— Gasdampfbäder . 40, —
— Gasdouchen 40
— Magnesia . . . 391, 392
— — natürliche . . . 394
— — wasserfreie . . . —
— Mineralwässer . . . 315
— — alkalische . . . —
— — erdige . . . . . —
— — muriatische . . —
— — salinische . . . —
— Sprudel-Bäder . . 40
— — Schlammbäder . —
— — Sitzbäder . . —
Kohlensaurer Baryt . . 389
Kohlensaures Ammonium 373
— — anderthalb . . . 374
— — brenzlig-öliges . —
— — doppelt . . . . —
— Blei 233
— — Hydroxyd . . . —
— Calcium . . . 384, 385
— — gefälltes 384
— — natürliches . . . —
— — reines . . . . . —
— Eisenoxydul . . 212, 221
— — zuckerhaltiges . 212
— Kalium 335, 549
— — doppelt . . . , 336
— — gelöstes . . . 335
— — gereinigtes . . . —
— — reines . . . 335, 338
— — rohes . . . 332, 335
— Kupfer 108, 488
— Lithium 377
— Magnesiawasser . . 394
— Magnesium 391, 393, 394
— — Hydroxyd . . . 393
— Natrium . . . 108, 345
— — anderthalb . . . 346
— — doppelt . . 108, —
— — rohes . . . 345, 350
— — saures 346
— — trockenes . . . 350
— Zink 238
— — natürliches . . . —
Kohlen-Theer 292
Kohlsaat 167
Kokos-Butter 168
— Fett . . . . . —
— Palme . . . . . —
Kolasamen 684
Kombé 779
— Säure . . . . . —
Korallen-Pulver, rothes . 386
— — weisses . . . . —
Kornbranntwein 604
Kornrade 553
Kosin, Kosinum 77
Koso, Kosso . . . . . —
— Blüthen . . . . . —
— Granules 67
Krähenaugen 730
Krätzsalbe 295
Kräuter-Kissen 60
— Säckchen . . . . . —
— Säfte, frische . . . 23
— Zucker 67
Kraft-Brühe 19
— Mehle 147
Krameria trirandra . . 273
Krampfstillende Mittel . 565
Kranzfeigen 154
Kratzbohnen 87
Krauseminz-Blätter . . 588
— Wasser 589
Kreatin 344
Kreatinin . . . . . —
Krebssteine, präpar. . . 386
Kreide, weisse 384
Krenn 505
Kreosol 127
Kreosot 13, 127—129, 293
— echtes 127
— Wasser 129
Kreosotum . . . 127—129
Kresse 506
Kreuzblum.-Kraut, bitter. 187
Kreuzdornbeeren . . . 529
Kreuznach 360
Kronsdorf 316
Kropfschwamm 830
Krummholzöl 279
Krynica 386
Kryptopin 650
Krystallgold 456
Kubischer Kalpeter . . 361
Küchenkörbel 596
Küchenschaben 558
Küchenschellenkraut . . 502
Kuhbutter 174
Kuhgrätze 87
Kühlsalbe 50
Kümmel 595
— Geist . . . . . —
— Oel . . . . . —
Kürbissamen 83
Kumyss 605, 613
Kunstweine 605
Kupfer 243

Kupfer-Alaun 248
— Oxyd 243
— — Albumin 246
— Vitriol . 243, 247, 248
— — käuflicher . . . 243
Kussin, Kussinum . . . 77
Kusso . . . . . —

L.

Laab-Essenz . . . 22, 201
— Molken 22
Labrador-Thee 592
Lac Magnesiae 394
— Sulfuris 101
Lachenknoblauchkraut . 590
Lactas Ferri 213
— ferrosus . . . . . —
— Magnesiae 395
Lactophosphate de chaux 387
Lactuca altissima . . . 784
— sativa . . . . . —
— — var. capitata . . —
— Scariola . . . . . —
— virosa 783, 784
Lactucarium 783
— Anglicum 784
— Austriacum . . . . —
— Gallicum . . . . . —
— Germanicum 783
Lactucasäure 784
Lactucin . . . . . —
Lactucon . . . . . —
Lactucopicrin . . . . —
Lärchen-Baum . . 278, 546
— Schwamm . . . 546, 547
— Terpentin 278
Läuse-Körner 798
— Salbe 97
— Samen 96, 752
Lagenae, Lagenulae . . 6
Lakritz 153
Lamellae gelatinosae . . 65
— — atropinatae . . . 694
Laminaria 830
— Cloustoni . . . . . —
— digitata . . . . . —
— Stiele . . . . . —
— Stifte . . . . . —
— Sonden . . . . . —
Lana philosophorum . . 236
Langenau 221
Langenbrücken 105
Lanolimenta 176
Lanolin 174
— centrifugirtes . . . 145
— reines 176
— rohes 175
— Salben 176
Lanolinum 174
— anhydricum 175
Lanthopin 638
Lapides Cancrorum . . 386
Lapis baptistae 397
— calaminaris 238
— causticus Chirurgor. 332
— — cum Calce . . . —
— — Filhosii . . 332, 334
— divinus 248
— haematites 211
— infernalis 249
— — mitigatus . . . —
— — nitratus . . . . —
— ophthalmicus . . . 248
— Prunellae 340
— Pumicis 353
— St. Yvesii 248
— zincicus 241
Lappa major 551
— minor . . . . . —
— tomentosa . . . . . —
— vulgaris . . . . . —
Latschenöl 279
Latwerge 48
— abführende 531
Lauch 506
Laudanin 638, 650
Laudanosin . . . . —, —
Laudanum 637
— liquid. Sydenhami . 653
Lauge, *Javelle*'sche . . 115
Laugensalz, flüchtiges . 375
Laurin 574
Laurineen-Kampfer . . 581
Laurocerasin 783
Laurus Caryophyllus . 576
— Cinnamomum . . 575
— nobilis 168, 574
Lavacrum 38
— ophthalmicum . . . 37
Lavandula officinalis . 587
Lavendel-Blüthen . . . —
— Geist . . . . . —
— Oel . . . . . —
Laxantia 521
Laxieraufguss 531
Lebens-Baum 508
— Elixire 535
— Essenzen . . . . . —
— Tropfen . . . . . —
Leber-Aloë 532
— Thran 170
— — braunblanker . . 171
— — brauner . . . . —
— — hellblanker . . . —
Lecithin 172
Lecksaft 34
Leditannsäure 591
Ledum Groenlandicum . 592
— Kampfer 591
— latifolium 592
— palustre 591
Leguminose 149
Leguminosen . . . 147, 148
— Stärke 147
Leim 107, 181
Leim-Bäder . . . 39, 182
— Blättchen, medicam. 65
— — — für's Auge . —
— — — zu subcutan. Injectionen . . . . —
— Gallerten 19
— Mittel 181
— Pflaster 54, 55
— Verband 182
— weisser 19
— Zäpfchen 69
Lein-Oel 167
— Oelsäureglycerid . . 168
— Samen 167
— — Mehl . . . . . —
Leiokom 148
Lenitiva 521
Leontice thalictroides . 192
Leonurus lanatus . . . 552
Lepidium sativum . . 506
Leptandra Virginica . 542
Leptandrin . . . 523, —
Leucolin 821
Leucotin 515
Leuk 386
Levico . . . 221, 476
Levisticum officinale . 597
Liatris odoratissima . . 602
Lichen-Chocolade . . . 67
— Islandicus 190
— parietinus 191
— pulmonarius . . . . —
Lichenin 190
Lieber'sche Kräuter . . 191
Liebstöckelwurzel . . . 597
Liebwerda 316
Lignum Bytterae . . . 188
— Campechianum . . 273
— colubrinum . . . 731
— Guajaci . 548, 558, 559
— Haematoxyli . . . 273
— Juniperi . . . 572, 573
— Loxopterygii . . . 729
— Quassiae 187
— — Jamaicense . . . 188
— — Surinamense . . —
— Santali album . . 283
— — citrinum . . . . —
— — rubrum 559
— Sassafras 574
Ligroin 87
Limatura Ferri alcoh. . 210
Limonada purgativa . . 395
Limonade 324
— Pulver 323
— warme 550
Limonen 323
— Oel 196
— Schalen 195
Limonin 323
Linctus 34
— demulcens . . . . —
— gummosus . . . . . —

Linimentum, Liniment . 49
— ad balneum 39
— ammoniatum . . . 373
— — camphoratum . . —
— e Calce 384
— saponato-camphor. 49, 373
— — — liquidum . . —
— Styracis 96
— volatile 49, 373
Linsen 148
Linum usitatissim. 161, 167
Lipanin 173
Lipik 351, 360
Lippia citriodora . . . 591
— dulcis . . . . . —
Lippiol . . . . . —
Lippspringe 386
Liquefacientia 328
Liqueure 604
Liquidambar orientalis . 95
Liquor acidus Halleri . 304
— Aluminae aceticae . 263
— Ammoniae 369
— — anisatus 372
— Ammonii acetici . . 375
— — carbonici . . . 374
— — pyro-oleosi . . —
— — caustici 369
— — — spirituos. 369, 373
— — succinici pyro-ol. 374
— arsenicalis Biettii . 474
— — Pearsonii . . . —
— Bellosti 445
— Burrowi 260
— Calcariae chloratae . 115
— Calcii phosphorico-chlorati 384
— — — lactici . . . —
— Calcis 383
— Chlori 115
— Cornu Cervi . . . 374
— — succinatus . . —
— corrosivus 240
— Donovani 475
— Ferri acetici . . . 217
— — albuminati . . . 212
— — chlorati 219
— — oxychlorati . . 211
— — peptonati . . . 212
— — sesquichlorati . . 215
— — sulfurici oxydati 217
— Guttaperchae . . . 832
— Hollandicus 618
— Hydrargyri nitrici . 445
— — oxydati . . . —
— Hydrojodatis Arsen. et Hydrargyri . . . 475
— jodo-tannicus . . . 405
— Kali caustici . . . 332
— — chlorati 115
— — hydrici volumetr. 345
— Kalii acetici . . . 337
— — arsenicosi . 13, 462
Liquor Kalii hypochlorosi 115
— Landolfi 242
— Magnesiae sulf. acid. 396
— mercurialis 453
— — corrosivus . . . 451
— — Plenkii . . . . —
— mineralis Hoffmanni 617
— Natri chlorati . . . 115
— — caustici 345
— — hypochlorosi . . 115
— — silicici 352
— Plumbi subacetici . 229
— — causticus . . . 335
— seriparus . . . 22, 201
— Stibii chlorati . . . 484
— Van Swieten . . . 450
— Villati 240
Lithargyrum 233
Lithium bromatum . . 379
— Carbonat 377
— carbonicum . . . . —
— effervescens . . 379
— jodatum . . . 379, 406
— Pastillen 68
salicylicum 379
Lithospermum officin. 680
Litus 38
— ophthalmicus . . . 37
— oris 38
Livorno 361
Lixivium causticum . . 333
Lobelia inflata 706
— Kraut . . . . . —
— Säure 707
— Tinctur 708
Lobelin 707
Löffelkraut . . . 189, 506
— Geist . . . . . —
Lösungen 28
Löwenzahn-Blätter . . 189
— Extract . . . . . —
— Wurzel . . . . . —
Loganin 731
Lonchocarpin 720
Lonchocarpus Peckoldti —
— Säure . . . . . —
Looch 34
Lorbeer-Baum 168
— Blätter 574
— Fett 168
Lorbeeren 574
Lotiones 38
Lotterbad 221
Loxa-China 801
Loxopterygin 729
Loxopterygium Lorentzii 727
Lubricantia 145
Luftbäder, heisse . . . 550
Luftmalz 203
Luhatschowitz 352
Lungen-Flechte 191
— Moos . . . . . —
— — Chocolade . . . 67
Lupulin, Lupulinum . . 198
Lupulinsäure . . . . . —
Lupulit . . . . . —
Lustgas 46, 377
Lutidin 703
Lycoctonin 747
Lycoperdon Bovista . . 829
— caelatum . . . . . —
Lycopodium 170
— clavatum . . . . . —
Lyperia crocea 570
Lytta gigas 496
— vesicatoria 495
— violacea 496

M.

Macen 593
Maceration 16
Macerations-Aufguss . . —
— Decoct 18
Macis 566, 592, 593
— Oel . . . . . —
Macropiper latifolium . 514
methysticum . . . —
Madeira-Wein 605
Madrepora oculata . . 386
Maesa lanceolata . . . 82
— picta . . . . . —
Magen-Pumpe 107
— Saft, frischer . . . 201
— saure Salze . . . 206
— Sonde 107
— Tinctur 186
Magisterium Bismuthi . 256
— Sulfuris 101
Magistralformeln . . . 3
Magnesia alba 393
— borica 395
— calcinata . . 392, 393
— citrica effervescens . 394
— gebrannte . . . 391, 393
— — dicht o. hart . . —
— Hydrat 108
— hydrica 393
— Limonade, schäum. . 395
— locker gebrannte . . 393
— Milch 394
— muriatica 396
— pura 393
— saccharata 394
— salicylica 395
— schwere 393
— sulfurica 395
— usta 393
— — in aqua 109
Magnesit 394
— Verband . . . . . —
Magnesites . . . . . —
Magnesium-Bicarbonat . 391
— borocitricum . . . 395
— Carbonat . . . 391, 393
— carbonicum . . . . —

Magnesium carbonicum hydro-oxydatum . . 393
— chloratum 396
— citricum 394
— — effervescens . . —
— Hydroxyd 393
— — in Wasser verth. 109
— hydro-oxydatum . . 393
— — in aqua 109
— lacticum 395
— Oxyd . . 109, 393, 394
— oxydatum 393
— Präparate . . . 390, —
— Salze 392
— Silicat, gepulv. . . 396
— silicicum nativum . —
— Sulfat 395
— sulfuricum . . . . —
— — crystallisatum . —
— — dilapsum . . . —
— — siccum . . . . —
— sulfurosum 105
Mahonia Aquifolium . . 559
— Wurzel . . . . . —
Maiglöckchenkraut . . 776
Mai-Honig 151
— Würmer . . . 496, 549
Majoran 590
— Salbe . . . . . —
Majorana hortensis . . —
Mais-Brand . . . 743, 744
— Mutterkorn . . . . —
— Narben 558
— Stärke 146
Majun 661
Maizena 146
Malabar-Cardamomen . 572
— Zimmt 575
Malagawein . . . 25, 605
Malambo-Rinde 197
Malherbe 502
Mallotoxin 78
Mallotus Philippinensis . —
Malouetia nitida . . . 659
Maltin, Maltina . 203, 204
Maltose . . . . . —
Maltum 203
— Hordei . . . . . —
Malva moschata . . . 568
— silvestris 160
— vulgaris . . . . . —
Malven-Blätter . . . . —
— Blüthen . . . . . —
Malz 203
— Aufguss 204
— Bäder 39
— Extract 204
— Zucker . . . . . —
Manaca-Wurzel 706
Manacin . . . . . —
Mancone-Rinde 763
Manconin . . . . . —
Mandel-Benzoë 292
Mandel-Emulsion . . . 21
— Kleie 165
— Mehl . . . . . —
— Milch 21
— Oel 166
— Seife 98, 626
— Syrup 166
— Teig 165
Mandeln, bittere . . . 782
— süsse 165
Mandragora-Arten . . . 685
Manga 730
Mangan 221
— Hyperoxyd, natürl. . 222
— Salze . . . . . —
— Sulfat . . . . . —
Manganas Potassae . . 117
Manganesium 222
Mangansaures Kalium . 117
— — reines 118
— — rohes 117
— Natrium . . . . . —
Manganum 222
— carbonicum . . . . —
— chloratum . . . . . —
— hyperoxydat. nativ. . —
— lacticum . . . . . —
— sulfuricum . . . . —
Mangold 149
Manihot utilissima . . 147
Manila-Elemi 291
Manna 151
— cannulata . . . . . —
— communis . . . . . —
— Metallorum 440
— Syrup . . . 152, 531
— Zucker 151
Mannit, Mannitum 151, 152
Maracaibo-Balsam . . . 284
Maranta arundinacea . 147
— Stärke . . . . . —
Marienbad . . . 316, 352
Marmelos-Frucht . . . 327
Marrubium vulgare . . 189
Marseille 361
Martialia 205
Maryland-Tabak . . . 699
Massa pilularum Ruffi . 535
Massicot 233
Masticatoria 508
Mastiche 290
Masticin . . . . . —
Mastix . . . . . —
Mastixsäure . . . . . —
Maté 674
Matico 513
— bolivianisches . . . 514
— Injection . . . . . —
— Kapseln . . . . . —
— peruvianisches . . . —
Matricaria Chamomilla . 581
Mauerpfeffer 720
Maulbeeren, schwarze . 326
Maulbeeren-Syrup . . . 320
Maximal-Dosen 12
M'Bundu 737
Meconidin 638
Meconin . . 638, 650, 744
Meconion 651
Meconoiosin 638
Meconium 637
Meconsäure . . 638, 651
Medicamenta 1
Medicinal-Thran . . . 171
Medulla Sassafras . . . 574
Meer-Rettig 505
— Schwämme 829
— — syrische 830
— Wasser 361
— Zwiebel . . . 737, 775
— — Essig 776
— — Extract 775
— — Sauerhonig . . 776
— — Schalen, frische . 774
— — — getrocknete . 775
— — Tinctur 776
Mehadia 105
Meinberg . . . . . —
Meisterwurzel 597
Mel album 150
— commune . . . . . —
— crudum . . . . . —
— depuratum . . 34, 151
— rosatum . 34, 151, 599
— virgineum 150
Melaleuca Leucadendron 600
Melanthin 712
Melilotenpflaster . . . 602
Melilotsäure . . . . . —
Melilotus officinalis . . —
Melissa officinalis . . . 589
Melissen-Blätter . . . . —
— Wasser . . . . . —
Mellagines 27
Mellago Graminis . . . 152
— Taraxaci 189
Mellitum 34
Meloë majalis 496
— proscarabeus . . . —
Meloës mele conditi . . 67
Melonen-Baum 203
Mennige 238
— Pflaster, angebrannt. 235
Mentha aquatica . . . 588
— arvensis 139
— — var. piperascens —
— — — glabrata . . —
— crispa 588
— piperita 587
— Pulegium 590
Menthol . . 139, 422, 588
Mentholum 139
Mentone 361
Menyanthes trifoliata . 186
Menyanthin . . . . . —
Menyanthol . . . . . —

Mercurial-Salbe 435
— Seife 436
Mercurius c. Creta . . 439
— dulcis 440
— gummosus Plenkii . 439
— jodatus flavus . . . 444
— Moscati 440
— nitrosus 445
— praecipitatus albus . 453
— — flavus 446
— — niger Hahnem. . 444
— — ruber 446
— sublimatus corrosiv. . 447
— vegetabilis 607
— vivus 435
Mercurotannat 445
Mergentheim . 360, 396
Metaacetphenetidin . . 827
Metasyncritica 328
Metaphosphorsäure . 307
Metaphosphors. Natrium 366
Methacetin 828
Methacetinum . . . . —
Méthode substitutif . . 328
Methyl-Acetanilid . . . 828
— Aesculetin 697
— Aether 617
— Aethyl-Aether . . . —
— Alkohol . 121, 603, 613
— Amin 377
— Antifebrin 828
— Atropin . . . 723
— Benzoyl-Ecgonin . . 665
— Caprinol 598
— Chinidin 723
— Chlorür 617
— Coniin . . . 714, 723
— Delphinin 723
— Hydrochinon . . . 274
— Jodid 425
— Pelletierin 79
— Salicylsäure 592
— Strychnin 723
— Theobromin 674
Methylal 633, 634
Methylalum 633
Methylen-Chlorid . . . 618
— Bichlorid . . . . . —
— Dimethyläther . . . 633
Methylenum bichloratum 618
— chloratum 617
— jodatum 425
Methylum chloratum . 617
— jodatum 425
Methysticin 514
Metrisches Flüssigkeits-Maass 10
— Gewichtssystem . . . —
Metroxylon laeve . . . 147
— Sagus . . . . . —
Mezerein 501
— Säure . . . . . —
— Anhydrid . . . . . —
Mica Panis albi . . . 61
Micania gonoclada . . . 561
— Guaco . . . . . —
Microclysma 42
Miesmuschel-Gift . . . 111
Migränstifte . . . 71, 141
Milch 107
— Bäder 39
— Saft-Papayotin . . 203
— Wein 605
— Zucker 150
Milchsäure . 298, 320, 548
Milchsaures Eisen . . . 213
— Chromoxyd-Natrium . 459
— Magnesium . . 391, 395
— Natrium 322
— Zink 240
Millepedes 549
Mimosengummi 157
Mimulus moschatus . . 586
Mimusops Balata . . . 833
Mineral-Kermes 483
— Moor 39
— Quellen (Wässer) . 351
— — alkalische . . . —
— — alkalisch-erdige . —
— — — muriatische . —
— — — salinische . . —
— — arsenhaltige . . 475
— — eisenhaltige . . 221
— — erdige 386
— — muriatische . . 359
— salinische . . . 396
— Säuren 304
— — verdünnte . 224, 300
— saure Bäder 39
— Theer 292
— Wasser-Molken . . 22
Minium 233
Mirban-Oel 626, 783
Miscella p. Calc. oxysulf. 102
Mischungsformen . . . 28
— dickflüssige 33
— dünnflüssige 28
— fester Consisteuz . . 56
— geformte 61
— nicht geformte . . . 28
— weicher Consistenz . 56
Mishmi-Bitter 192
— Tita . . . . . —
Mitterbad 221
Mixtura Anglica . . . 396
— contracta 29
— effervescens 30
— gummosa . . . 31, 158
— oleosa . . . . —, 166
— oleoso-balsamica . . 95
— sulfurico-acida . . 304
Mixturae agitandae . . 29
— mediae 28
Mixturen 28, 29
Möhren 548
Mohn-Früchte 655
Mohn-Köpfe 655
— Oel 166
— Samen . . . . . —
— Syrup 655
Molken 21
— arzneiliche 22
— Bäder 39
— Essenz 201
— Essig 22
— gemeine . . . . . —
— kohlensaure . . . . —
— medicinische . . . —
— säuerliche . . 21, 548
— versüsste 22
Mollin, Mollinum . . . 52
Momordica Elaterium . 544
Monaco 361
Monarda punctata . . . 138
Monesia-Extract 277
— Rinde . . . . . —
Monesin 277, 553
Monniera trifolia . . . 709
Mono-Bromessigsäure . . 797
— Bromkampfer . . . 580
— Chloressigsäure . . 320
— Kaliumcarbonat . . 335
— Natriumcarbonat . . 346
— Natriumphosphat . . 366
— Phenylarsinsäure . . 473
Monotropa Hypopitis . 131
Mont-Dore 351, 476
Moorbäder 39
Morison's Pillen . . . 544
Morphin 638, 644—650, 685
— Acetat 639
— Meconat . . . . . —
— Pastillen 68
Morphinum 655
— aceticum . . . . . —
— hydrochloricum 13, 654
— muriaticum . . . . —
— phtalicum 655
— sulfuricum 654
Morphium 655
— purum 639
Morrhua vulgaris . . . 170
Morrhuin 172
Morsellen 67
Morsuli . . . . . —
— antimoniales . . . 483
Morus nigra 326
Moschatin 195
Moschus 567
— Beutel . . . . . —
— Cabardinus . . . . —
— Chinensis . . . . . —
— Mixtur 31
— moschiferus 567
— Rossicus . . . . . —
— Tibetanus . . . . . —
— Tinctur 568
— Tonquinensis . . . 567
Mountain-Tea 592

Mucilaginosa . . . 107, 144
Mucilago 33
— Amyli . . . . . —
— Cydoniae . . . 33, 161
— Gummi Acaciae —, 158
— — Arabici . . . —
— Lini seminum . . . 33
— Psylii — . . . . . —
— Salep 33, 159
— Tragacanthae . . . 33
Mucuna pruriens . . . 87
— Borsten . . . . . —
Mudarwurzel 559
Mull 72, 831
Mundwässer 37
Murias Ammoniae . . . 375
— Auri et Sodae . . . 455
— Ferri ammoniacalis 220
— Sodae 354
— Zinci 241
Murmelthierfett 174
Mus 28
Muscae Hispanicae . . 459
Muscarin 111, 551, 712—714
— künstliches . . . . —
Muscau 221
Musenarinde 82
Musenin 82, 553
Muskat-Balsam 169
— Blüthe 592
— Butter 168
— Nuss . . . 168, 592, 593
— — Oel . . . . . –
Mutter-Harz 288
— Korn 737–742
— — Extract . . . 743
— — Pulver . . . 742
— Kümmel 595
— Laugen 360
— — Bäder 39
— — Salz 360
— Nelken 600
— Pflaster, schwarzes . 235
— Zäpfchen 69
Mylabris Cichorii . . . 496
— colligata . . . . . —
— maculata . . . . . —
— Sidae . . . . . —
Myrica Caracasana . . 177
— cerifera . . . . . —
— cordifolia . . . . . —
— quercifolia . . . . —
— Wachs . . . . . —
Myristica fragrans . . 592
Myrobalanen, Myrobalani 277
Myronsäure 503
Myronsaures Kalium . . —
Myrosin . . . . . —
Myroxylon Pereirae . . 94
Myrrha, Myrrhe . . . 289
Myrrhen-Tinctur . . . 290
Myrrhin 289
Myrrhol . . . . . —
Myrsine Africana . . . 82
Myrthen-Wachs 177
Myrtle-Wachs . . . . —
Myrtus Chekan 601
— communis 602

N.

Nachdecoct 19
Nährmehle 147
Napellin 747, 748
Naphta 613
— Aceti 617
Naphtalin . . . . 90—92
— Blätter . . . . . —
Naphtalinum 90
Naphtalol 135
Naphtol, Naphtolum . . 93
— crudum . . . . . —
— Salol 135
Narcein 638, 650
Narcotica 45
Narcotin . . 638, 640, 650
Nasen-Bougies 70
Nasturtium aquaticum . 189
— officinale 506
Natal-Aloë 532, 533
Nataloin . . . . . –
Natrium-Aethylat . . 334
— Acetat 354
— aceticum . . . . –
— arsenicicum 463
— benzoicum . . 45, 136
— Bicarbonat 346
— bicarbonic. 346, 350, 411
— Borat 119
— boracicum 118
— boricum . . . . . —
— bromatum . 787, 792, 794
— Bromid 787
— carbonicum . . 34, 346
— — crudum 345
— — crystallisat. 346, 350
— — dilapsum . 345, 346
— — siccum . . —, —
— chloratum 354
— chloricum 342
— Diphosphat 366
— Ferri-Albuminat . . 207
— fluoratum 461
— Goldchlorid 455
— hydrocarbonic. . 346, 350
— Hydroxyd 345
— hydro-oxydatum . . —
— — solutum . . . . —
— hypophosphoros. 309, 367
— Hyposulfit . . . 105
— hyposulfurosum 105, 109
— Jodat 402
— jodatum . 400, 405, 414
— jodicum 402
— lacticum 322
Natrium-Nitrat 361
— nitricum . . . . . —
— Nitrit 362
— nitrosum . . . 362, 363
— phosphoricum . . . 366
— phosphorosum . . . 367
— Präparate . . . 331, 344
— Platinchlorid . . . 456
— pyrophosphoricum . 366
— — ferratum 212
— salicylicum . . 131, 134
— santonicum . . . 85, 86
— sclerotinicum . . . 743
— sesquicarbonicum . . 346
— Silicat 353
— silicicum . . . . . —
— subphosphoricum . . 367
— subsulfurosum . . . 105
— Sulfantimoniat . . . 484
— Sulfat 363
— sulfuricum . . 363, 365
— — crystallisatum . . 363
— — dilapsum . . . . —
— — siccum . . 363, 365
— sulfo-ichthyolicum . 106
— sulfurosum 105
— thiosulfuricum . . . –
Natron-Bäder, moussir. . 39
— Lauge 345
— Quellen 351
— Säuerlinge . . . 349
— Salpeter 361
— Seifen 98
— Wasserglas . . 352, 353
Natrum biboricum . . 119
— causticum 345
— hydrojodicum . . . 405
— muriaticum 354
— tannicum 267
— — solutum . . . . —
Natternwurzel 274
Nauheim . . 316, 360, 361
Nectandra Pichurim . 574
— Rodiaei 815
Neea theifera 674
Nelken-Säure 600
— Wurzel 274
— Zimmt . . . 576, 600
Nematoden-Mittel . . . 83
Nenndorf 105, 361
Nepal-Aconite 747
Nepalin 748
Nepenthes 651
Neroliöl 195
Neriantin 781
Neriin . . . . . —
Neriodoreïn . . . . . —
Neriodorin . . . . . —
Nerium Oleander . . . —
— odorum . . . . . —
Nerven-Mittel 565
— Salbe 587
Neuenahr 316, 351

Neuhaus 360
Neuralin 750
Neurin 713
Neurotica 565
— alcoholica . . . 565, 603
— alkaloidea . . —, 637
— aromatica 565
— glycosidea . . . 565, 764
— peripherica 565
Ngai-Kampfer 581
Niccolum 248
— sulfuricum . . . . —
Nickel . . . . . —
Nicotiana 112
— macrophylla 699
— rustica . . . . . —
— Tabacum . . . . . —
Nicotianin . . . . . —
Nicotin, Nicotinum 699, 703
Nieder-Langenau . . . 386
— schlagendes Pulver . 341
Niespulver 59
Nieswurzel-Extract . . 778
— grüne 777
— Tinctur (weisse) . . 754
— weisse 752
Nigella sativa 712
Nigellin . . . . . —
Nihilum album 236
Nitras Argenti crystall. 240
— fusus . . . . —
— hydrargyrosus . . 445
— kalicus 340
— Lixivae . . . . . —
— natricus 361
— Sodae . . . . . —
— strychnicus 736
Nitrate, alkalische . . 625
Nitrite — . . 341
Nitro-Benzin 624, 626, 783
— Benzinum . . . . . —
— Benzol . . . . 626, —
— Glycerin . 341, 624, 625
Nitrogenium oxydul. 46, 377
Nitrum depuratum . . 340
— flammans 377
— tabulatum 340
Nizza 361
Norderney . . . . . —
Nordseebäder . . . . . —
Nucin, Nucit 275
Nürnberger Gewicht . . 10
— Pflaster 235
Nutrientia 144
Nux moschata 592
— vomica 730, 736
Nyssa aquatica 830
Nuss-Oel 168

O.

Obersalzbrunn 351
Oblaten 57
Oblaten-Verschluss, Limousin's 57
Obstweine 604, 605
Ochsen-Galle . . . 204, 205
— — frische 204
— — gereinigte . . . 205
— Talg 174
Oculi Cancrorum praep. 386
Odontine 54
Oel-Bad 39
— Emulsion . . . 31, 166
— Gallerten 19
— Käfer 496
— Palme 168, 178
— Zucker 25
Oele, ätherische 25, 565—567
— empyreumatische . . 25
— fette 163
— medicinische . . . 25
— nicht trocknende . . 163
— trocknende . . . . —
Oelsäure 167
— Glyceride 163
Oelsaures Quecksilber . 447
Oelsüss 178
Oenanth-Aether 605
Oenanthe crocata . . . 799
— Phellandrium . . . 596
Oesypum, Oesypus . . 175
Oeynhausen 361
Ofen 352
Ofenbruch, grauer . . . 236
Ofener Bitterwässer . . 396
Officinelle Formeln . . 3
Ohr-Pillen 63
— Pulver 59
— Tropfen 37
Oil of Wintergreen . . 592
Olea aetherea . . . 25, 565
— Europaea 166
— medicata 25
Oleander-Blätter . . . 781
— Digitaleïn . . . . . —
Oleandrin . . . . . —
Oleum Abietis foliorum 279
— — ramorum . . . . —
— — strobilorum . . . —
— Absinthii coctum . . 193
— Amygdalarum . . . 166
— — amararum aether. 782
— animale aethereum . 703
— — Dipellii . . 703, 821
— — foetidum . . 293, 374
— Anisi 594
— anthelm. Chaberti . 703
— Arachidis 167
— Aurantii corticis . . 194
— — florum 195
— Bergamottae 196
— Betulae empyreum. . 296
— — lentae 592
— Cacao 169
— cadinum 296
Oleum-Cajeputi 600
— — rectificatum . . —
— Calami 198
— Calcis 388
— camphoratum . . . 580
— Cannabis 166
— cantharidatum . . . 500
— — viride 499
— Caryophyllorum . . 600
— Carvi 595
— Castoris 523
— Cassiae 576
— Cataputiae minoris . 546
— Chamomillae . . . 566
— cinereum 438
— — benzoatum . . . —
— Cinnamomi 576
— Cinnamomi Cassiae . —
— Citri 196
— Cocos 168
— Copaivae . . . 284, 286
— Cornu Cervi 374
— Crotonis . . . 13, 544
— Cucurbitae 83
— Cumini 566
— de Cedro 196
— Eucalypti . . . 143, 566
— Foeniculi 595
— Gaultheriae 592
— Gossypii 167
— Gynocardiae . . . 563
— Helianthi 176
— Hyoscyami coctum 25, 694
— jecoris Aselli . . . 170
— — — album . . . 171
— — — crudum . . —
— — — empyreumatic. —
— — — flavum . . . —
— — — fuscum . . . —
— — — jodatum . . 405
— — — phosphoratum 491
— — Morrhuae . . . 170
— infernale 546
— jodatum v. Jodi . . 405
— jodoformiatum . . . 422
— Juglandis 168
— Juniperi 572
— — empyreumatic. 269
— Lavandulae 587
— Lauri v. laurinum . 168
— Limonis 196
— Lini 161, 167
— — sulfuratum . . . 168
— Macidis . . . 592, 593
— Menthae piperitae . 589
— Myristicae expr. 168, 593
— Neroli 195
— Nucis moschatae . . 168
— Nucistae . . . . . —
— Olivae s. Olivarum . 166
— — commune . . 167
— — optimum . 166, —
— — Provinciale . . 166

Oleum Olivae virgineum 166
— Palmae 168
— — Christi 523
— Papaveris 166
— Peponum 83
— Petrae 89
— — Italicum . . . . —
— Piceae foliorum . . 279
— Pini . . . . . 45, —
— — foliorum . . . . —
— — Pumilionis . . . —
— — setarum . . . . —
— — turionum . . . —
— phosphoratum . . . 492
— Rapae 167
— Ricini 523
— Rosae v. Rosarum . 599
— Rosmarini 587
— Rusci 296
— Rutae 599
— Sabinae . . . 507, 508
— Santali 283
— Sesami 167
— Sinapis aethereum . 503
— Tanaceti 86
— Tartari per deliquium 335
— templinum 279
— Terebinthinae 45, 279—282, 548
— — rectificatum . . 279
— — sulfuratum . . . 168
— Thymi 590
— Valerianae 586
— Vitrioli 304
Olibanum 290
Olimenta 49
Oliven-Oel 166
— — Seife 99
Ollae, Ollulae 6
Omeire 606
Onage 779
Ononid 551
Ononin . . . . . —
Ononis spinosa . . . . —
Operment 463
Ophelia Chirata . . . 187
Opheliasäure . . . . —
Ophris arachnites . . . 158
Opiansäure 744
Opium 551, 637, 640—648, 651
— ägyptisches 638
— australisches . . . —
— böhmisches . . . . —
— deutsches . . . . . —
— europäisches . . . —
— Extract 652
— französisches . . . 638
— kleinasiatisches . . —
— in pulvere 13, 638, 652
— nordamerikanisches 638
— ostindisches . . . . —
— persisches . . . . —
— Smyrnaeum 637
Opium-Tinctur 653
— — benzoësäurehält. —
— — einfache . . . . —
— — safranhältige . . —
— türkisches 637
Opodeldoc 373
Orangen-Blätter . . . 195
— Blüthen . . . . . —
— — Oel . . . . . —
— — Wasser . . . . —
— Schalen 194
— — Oel . . . . . —
— — Syrup 195
— — Tinctur . . . . —
Orbiculi oblongi . . . 69
— rotundi . . . . . —
Orchis fusca . . . 158, 206
— latifolia 158
— maculata . . . . . —
— mascula . . . . . —
— militaris . . . 158, 206
— Morio 158
— ustulata . . . . . —
Ordeal-bean 723
Ordinationes 4
Origanum Majorana . . 590
— vulgare . . . . . —
Orizaba-Wurzel . . . 539
Orizabin . . . . . —
Ormosia dasycarpa . . 659
Ormosin . . . . . —
Ornantia 9
Ortho-Acetphenetidin . 827
— Oxybenzoësäure . . 131
— Phosphorsäure . . . 307
Os Sepiae praeparat. . . 386
Osmium 457
— Säure . . . . . —
— Tetraoxyd . . . . —
Ossa calcinata 386
— usta . . . . . —
Osseter 182
Ostende 361
Ostracodermata praepar. 385
Ostrea edulis . . . . . —
Ostruthin 597
Ostseebäder 361
Oxalsäure 112
Oxalsaures Cerium . . 258
— Magnesium 391
Oxyacanthin 192
Oxycyclopiaroth . . . 603
Oxycyclopin . . . . . —
Oxydimethylchinicin . . 816
Oxydicolchicin . . 760, 762
Oxydimorphin 645
Oxydum Aluminii hydr. 260
— Antimonii 482
— Plumbi fuscum . . 233
— Zinci 236
Oxyleucotin 515
Oxymel Aeruginis . . . 248
— Scillae 34, 776
Oxymel simplex . 34, 320
Oxymorphin 645
Oxysaccharum simplex . 320
Oxysapogenin 552
Oxytoluyltropein . . . 694
Oxytropin 686
Oxywrightin 659
Ozokerit 177
Ozon 112

P.

Pagenstecher's Salbe . . 446
Pakoe-Kidang 831
Palamoud 169
Paleae haemostaticae . 831
— stypticae . . . . . —
Palmen-Catechu . . . 276
— Fett 168
— Stärke 147
— Wachs 177
Panacea lapsorum . . . 583
— mercurialis 440
Panamarinde 555
Pana-Pana 82
Pancreas-Glycerin . . 203
— Klystiere . . . . . —
— Pepton . . . . . —
Pancreatin 199, 202
— trockenes . . . . . —
Pancreatinum . . . . —
— liquidum 203
Panis biscoct. saccharat. 67
— — — in placentis . —
— contra vermes . . . —
— jodatus . . . . . —
— laxans . . . . . —
Papaïn 203
Papaver Rhoeas 161
— somniferum . . 166, 637
Papaverin 638, 650
Papaya vulgaris . . 203
Papayacin . . . . . —
Papayotin, Papayotinum —
Pappel-Knospen 573
— — Pomade . . . . —
— — Salbe . . . . . —
Paprika 510
Para-Acetanisidin . . . 828
— Acetphenetidin . . 827
— Oxymethylacetanilid 828
Parabalsam 238
Paracotoin 515
Paracotol . . . . . —
Paracoto-Rinde . . . . —
Parad 221
Paradigitogenin . . . 764
Paradioxybenzol . . . 130
Paraffin 177
— flüssiges 178
— Oel . . . . . —
— Papier 6

Paraffin-Salbe 178
Paraffinum liquidum . . —
— solidum 177
Paraguay-Thee 682
Parakressen-Kraut . . . 509
Paraldehyd . . 111, 632, 676
Paraldehydum 632
Paramilchsäure 321
Parapepton 200
Parasiten-Mittel 75
Parasiticida 566
Pareira brava 551
Paricin 801
Parietinsäure 191
Pariglin 553, 556
Paris quadrifolia . . . 776
Partialdosis 11
Passulae majores . . . 155
— minores . . . . . —
Passung 351
Pasta 52
— Althaeae 158
— amygdalina 165
— Cacao tabulata . . . 67
— cacaotina aromatica 66
— — praeparata . . . —
— — saccharata . . . —
— — — c. Lichene Isl. —
— — — c. Salep. . . —
— — — c. Amylo Marant. —
— — — c. Ferro . . —
— caustica Vienn. 333, 334
— glycerino-tannica . . 268
— Guarana 683
— gummosa . . . 52, 158
— Liquiritiae flava . . 154
— Zinci chlorati . . . 242
Pasten, medicamentöse . 53
— Stifte . . . . . —
Pastilli, Pastillen . . . 65
— Bilinenses 351
— cacaotini 66
— de Vichy 351
— e Natrio hydrocarb. —
— saccharati 66
Patchouly-Blätter . . . 589
— Kampfer . . . . . —
Paullinia sorbilis . . . 683
Paytin 801
Pecco-Thee . . . 679, 680
Pech-Oel 293
Pectin-Gallerten . . . 19
Pediluvium 39
Pegu-Catechu 276
Pelletierin-Sulfat . . . 79
Pelletierinum sulfuricum —
Pelosin 551
Penawar-Djambi . . . 831
— — Tampons, jodoform. 423
Pepsin, Pepsinum . 199, 200
— vegetabilisches . . . 203
— Wein 201
Peptica 199
Pepton 200
— Präparate, käufliche 202
— Quecksilberlösung . 450
Percha lamellata . . . 832
Perchloridum Hydrarg. . 447
Periplaneta orientalis . 558
Perlen 64
Perles d'éther . . . . —
Perlmoos 162
Perlsago 147
Persiceïn 97
Persicin . . . . . —
Persiretin . . . . . —
Peru-Balsam 94
— — Oel 95
Petersilie 189
— Früchte 596
Petroleum 89
— Aether 87
— Benzin 87, 88
— rectificatum 89
Petroselinum sativ. 189, 596
Petschuri 698
Peucedanin 597
Peumus Boldus 581
Pfeffer 513, 566
— langer 513
— Oel, ätherisches . . —
— spanischer 510
— schwarzer 513
— türkischer 510
— weisser 513
Pfefferminz-Blätter . . 587
— Geist 588
— Kampfer 139
— Oel . . . 139, 422, 566
— — chinesisches . . 139
— — japanisches . . —
— Plätzchen 588
— Syrup . . . . . —
— Wassser . . . . . —
Pfeilgift, südamerikan. 721
Pferde-Schwämme . . . 830
Pflanzen-Diastase . . . 204
— Kohle 109
— saure Alkalisalze . 549
— Schleim 157
— Theile, candirte . . 67
— — in Zucker gesott. —
— — überzuckerte . . —
— Wachs 177
Pflaster 54
— englisches 182
— Käfer 495
— — blaue 496
— — persische . . . . —
— Kerzen 70
— medicamentöse . . . —
— Mulle 55
— — einfache . . . . —
— — zusammengesetzte —
— Papiere 55, 72
Pflaumen-Branntwein . . 604
Pflaumen-Mus 327
Phaeoretin 525
Pharmacopoe 3
Pharmakokatagraphologie 4
Phellandriol 596
Phellandrium aquatic. . —
Phenacetin 827
Phenacetinum . . . . . —
Phenol 121
— Quecksilber 455
— Sulfonsäure 425
Phenolum 121
— jodatum 405
— tribromatum . . . 797
Phenyl-Alkohol 121
— Dimethylpyrazolonum 816
— Hydracin-Levulinsäure 823
— Kakodylsäure . . . 473
— Schwefelsäure . . . 135
— Wasserstoff 88
Phloroglucin 265
Phoenix dactylifera . . 155
Phosphas calcicus . . . 386
— ferrico-ferrosus . . . 213
— natricus c. aqua . . 366
— Sodae . . . . . —
Phosphor . . . 485—489
— Aether 492
— amorpher 485
— gemeiner . . . . . —
— krystallinischer . . —
— Kupfer 109
— Oel 491, 492
— rother 485
— Wasserstoff 486
— weisser 485
— Zink 492
Phosphorige Säure . . 309
Phosphorsäure . . 298, 307
— dreibasische . . . . —
— einbasische . . . . —
— glasige 308
— trockene 307
— wasserfreie . . . . —
Phosphorsaures Ammon. 377
— Berberin 746
— Calcium . . . 385, 386
— — dreibasisch . 386, 387
— — einbasisch . . . —
— saures . . . . . —
— Eisenoxyd . . . 213
— Eisenoxydul . . . . —
— Kalium 344
— Natrium 366
— Zink 238
Phosphorus 13, 485
— zincicus 492
Photosantonin 85
Photosantonsäure . . . —
Physcia parietina . . . 191
Physeter macrocephalus 176
Physostigma venenosum 723

Physostigmin 111, 551, 723—726
Physostigminum . . . —
— salicylicum 13, 723, —
— sulfuricum . . . . —
Phytolacca decandra . 564
Phytoxylinum 35
— elasticum 36
Pichi 706
Pichurim-Bohnen . . . 574
Picolin 703
Picraconitin . . 747, 748
Picrinsäure . . . 89, 533
Picrinsaures Kalium . . 89
Picrolemma Valdivia . 189
Picropegae 396
Picropodophyllin . . 540
Picrotin 798
Picrotoxin . . 551, 765, —
Picrotoxinin . . . . . —
Picrotoxininum . . . . —
Picrosclerotin . . . 738, 740
Pillen 61
Pilocarpen 708
Pilocarpidin . . . 708, 711
Pilocarpin 111, 551, 708—712
Pilocarpinum hydrochlor. —
— muriaticum . . . 13, —
Pilocarpus pennatifolius 708
Pilulae 61
— ad fonticulos . . . 63
— aeternae 482
— aloëticae ferratae . 218
— Asiaticae 474
— Blankardi 220
— Ferri carbonici . . 212
— — jodati 220
— — Valleti . . . 212
— Hydrargyri coeruleae 439
— Jalapae 539
— laxantes . . 535, 538
— odontalgicae . . . 63
— Sediloti 439
Piment 600
Pimpinella Anisum . . 594
— magna 597
— Saxifraga . . . . . —
Pimpinellin . . . . . —
Pinang-Benzoë 291
Pinguedines 163
Pinipicrin 573
Pinites succinifer . . . 291
Pinselsäfte 38
Pinus Abies 278
— australis . . . . . —
— balsamea . . . . . —
— Cembra . . . . . —
— Laricio . . . . . —
— Larix . 278, 292, 546
— Pinaster 278
— Picea . . . . . —
— Pumilio 279
— silvestris 278, 292, 573
Pinus Taeda 278
Pip-Menthol 139
Piper album 513
— angustifolium . . . —
— Betle 514
— caudatum 511
— Cubeba . . . . . —
— Hispanicum 510
— Jaborandi 709
— Indicum 510
— longum 513
— methysticum . . . 514
— nigrum 513
— officinarum . . . . —
— reticulatum 708
Piperidin . . . 508, 513
Piperin, Piperinum . . —
Piperinsäure 509
Piperinsaures Kalium . 513
Piperonylsäure 515
Piscidia erythrina . . . 659
Piscidin . . . . . —
Pistacia Lentiscus . . . 290
— Terebinthus 283
Pistaciengallen 270
Pituri, Piturin 698
Pix alba 278
— betulina 296
— Burgundica 278
— liquida 292
— — e ligno fossili . 296
— Lithanthracis . . . —
— navalis 293
— solida atra . . . . —
— sutorum . . . . . —
Placentae sem. Lini . . 161
— Panis biscocti medic. 67
Platanthera bifolia . . 158
Platin-Ammoniumbasen 457
— Bichlorid 456
Platino-Natrium chlorat. —
Platinum bichloratum . —
Platosammoniumbasen . 457
Plumbum aceticum 13, 229
— — depuratum . . . —
— — basicum solut. . —
— — crudum . . . . —
— — purum . . . . —
— — solutum 230
— carbonicum 233
— — hydro-oxydatum . —
— hyperoxydat. rubrum —
— jodatum 232
— nitricum . . . . . —
— oxydatum 233
— tannicum pultiforme 230
Plymouth 361
Pó di Bahia 561
Pocken-Holz 558
— Wurzel 557
Pocula vomitoria . . . 482
Podaliria tinctoria . . 541
Podophyllin 522, 539, 540
Podophyllinsäure . . . 540
Podophyllinum 539
Podophyllotoxin . 540, 541
Podophyllotoxinum . . —
Podophyllum peltat. 192, 539
Pogostemum Patchouli . 689
Poho 139
Poley-Kraut 590
Polvo de la Condesa . 803
Polychroit 570
Polygala amara 187
— Senega 553, 555
— Säure . . . . . —
Polygamarin 187
Polygonum Bistorta . . 274
— Hydropiper 503
Polypodium aureum . . 831
Polyporus fomentarius . 829
— officinalis 546
Poma acidula 325
Pomade de Gondret . . 373
Pomeranzen-Schalen . 194
— unreife 195
Pomatum 49
Pompholix 236
Populus monilifera . . 573
— nigra . . . . . —
— pyramidalis . . . . —
Porphyrisiren 57
Portwein 605
Porzellan-Thon 264
Potentilla Tormentilla . 274
Potio 29
— Citri 323
— citrica purgans . . 359
— laxativa Vienensis . 531
— Magnes. citr. efferv. 395
— Riveri 323
Potiron 83
Pottasche, calcinirte 332, 335
Pottwal 566
Potus 29
Präcipitat, rother . . . 446
— weisser 448
— Salbe, weisse . . . 453
Präpariren 57
Praescriptio 5
Praraz-Spritze . . 43, 44
Preblau 351
Preisselbeeren 327
Premna Taitensis . . . 736
Press-Säfte 23
— Schwämme . . 71, 829
Prophylactica 75
Propylamin 377
Protochloridum Hydrarg. 440
Protojoduretum — . . . 444
Protopin 638
Provencer-Oel 166
Prunus avium 325
— Cerasus . . . . . —
— Laurocerasus . . . 783
— Padus . . . . . —

Pseudo-Aconin . . 747, 748
— Aconitin . . . . . —
— Emulsion 30
— Ephedrin 699
— Jervin 753
— Indican 781
— Morphin 638
— Pelletierin 79
— Tropin 694
Psychotria Ipecacuanha 516
Pterocarpus erinaceus . 276
— Marsupium . . . . —
Ptisana 19
— Hordei 20
Ptyalin, Ptyalinum . . 204
— vegetabilisches . . —
Püllna 396
Pulpa 28
— Cassiae Fistulae . . 154
— Prunorum 327
— Tamarindi cruda . . 326
— — depurata . . . 327
Pulsatilla-Kampfer . . 503
— pratensis 502
— vulgaris . . . . . —
Pulu 831
Pulver 56
— Bläser 59
— grobes 57
— höchst feines . . . —
— mittelfeines . . . . —
Pulvilli medicati . . . 60
Pulvis 56
— ad limonadam . . . 323
— adspersorius 59
— aërophorus 351
— — Anglicus . . . —
— — laxans . . . . —
— — martiatus . . . 59
— — Seidlitzensis . . 351
— Alhandal 542
— alkoholisatus . . . 57
— antacidus 527
— antihectico-scroph. G. 387
— arsenicalis Cosmi . 475
— cardinalis 803
— Carthusianorum . . 483
— collutorius 60
— Colocynthidis gum. . 543
— communis 57
— compositus . . . . —
— contra sudor. pedum 134
— cosmeticus 60
— dentifricius . . . . —
— — albus . . . 60, 572
— — c. Pumice . . . 353
— — niger . . . 60, 121
— Doweri 551, 654
— emeticus 481
— errhinus 59
— escharoticus Vienens. 334
— fumalis 60
— granulosus 57
Pulvis grossus 57
— gummosus 158
— jesuiticus 803
— infantum . . . 393, 527
— Ipecacuanhae opiat. 654
— — cum Opio . . . 520
— Liquiritiae comp. 154, 532
— Magnes. c. Rheo 393, 527
— nutriens infantum . 149
— ophthalmicus . . . 59
— patrum 803
— pectoralis Kurellae . 154
— Plummeri 444
— praeparatus 57
— refrigerans 298, 323, 341
— rudis 57
— salicylicus c. Talco . 134
— sternutatorius . . . 59
— subtilis 57
— subtilissimus . . . —
— temperans . . 298, 341
Pumex 353
Punica Granatum . . . 78
Purga de Sierra Gorda 539
Purgantia 112, 521
Pustelsalbe 476
Putbus 361
Pütz-Oel 87
Pyrawarth 221
Pyrenäenbäder 105
Pyrethrin 508, 509
Pyrethrinsäure . . . . —
Pyrethrum cinerariaefol. 97
— coronopifolium . . . —
— corymbosum . . . . —
— inodorum . . . . . —
— Parthenium . . . . —
Pyridin, Pyridinum 293, 703
— Basen . . . . 701, —
Pyrmont 221, 316
Pyrodin, Pyrodinum . . 823
Pyrogallol 265, 268
Pyrogallussäure . . —, —
Pyrol 293
Pyrola umbellata . . . 558
Pyrophosphas Ferri et Sodae 212
— Citri ammoniacalis . 213
Pyrophosphorsäure . . 308
Pyrophosphorsaures Eisen-Natrium . . . 212
— — mit Ammoncitrat 213
— Natrium 366
Pyrus Malus 325
Pystian 105

Q.

Quassia amara 187
— excelsa . . . . . —
Quassin, Quassit . . . 188
Quecken-Wurzel 152
Quecken-Wurzel-Extract 152
Quebrachamin . . 727, 728
Quebrachin . . . . —, —
Quebracho 726
— blanco . . . . . —
— colorado 727
— Extract 727, 729
— — flüssiges . . 728, 729
— Holz . . . . . —
— Rinde 726, 727
— Tinctur 728
Quebrachol 727
Quecksilber-Acetamid . 455
— Aethylchlorid . . . 454
— Albuminat-Lösung . 450
— Ammoniumchlorid . 453
— Bäder 39
— Bijodid 454
— Bromür 445
— Chlorid . . . 447—452
— — ätzendes 447
— — Chlorammonium 453
s. a. Sublimat.
— Chlorür 439
s. a. Calomel.
— Dämpfe 427
— Diaethyl 454
— flüssiges . . . 435, 436
— Formamid-Lösung . 455
— Jodid 454
— — Jodkalium . . . —
— — hältiger Sublimat —
— Jodür 439
— — gelbes 444
— metallisches . . 427, 435
— Oleat 447
— Oxyd 446
— — Albuminat . . . 426
— — amorphes . . . 446
— — gelbes 447
— — krystallinisches . —
— — ölsaures 447
— — präcipitirtes . . 446
— — rothes . . . 446, 448
— — Verbindungen 426, 433
— Oxydul 427
— — fettsaures . . . 435
— — schwarzes . . . 440
— — — Hahnemann's 444
— — Verbindungen 426, 439
— Pepton-Lösung . . . 450
— Pflaster 435
— Präcipitat 446, 448 453
— Präparate 425
— Räucherungen . . . 40
— Salbe . . . 435—437
— — flüssige 438
— — rothe 446
— Salbenmull, grauer . 51
— Salpeter 445
— Seife 436
— Sublimat, s. Sublimat.
Quell-Stifte 71

Quendelkraut 590
Quercetin 540
Quercit 271
Quercus Cerris 270
— Ilex . . . . . —
— Lusitanica 269
— pedunculata 270
— pubescens . . . . . —
— sessiliflora . . . . —
Quillaja-Säure 553
— Saponaria . . . . . —
Quillajin 553, 555
Quinetum 815
Quinine brute . . . . —
Quinium . . . . . —
Quitten-Samen 161
— Schleim . . . . . —

R.

Rabs 167
Racahout des Arabes . 169
Radein 351
Radical-Essig 316
Radix Aconiti . . 746, 752
— — Indica 747
— Acteae racemosae . 550
— Althaeae 159
— Angelicae . . . 549, 596
— Apii graveolent. —, —
— Aristolochiae . . . 582
— Armoraciae 505
— Arnicae . . . 549, 583
— Artemisiae 585
— Asari 521
— Avae 514
— Bardanae . . . 548, 551
— Belladonnae 13, 684, 693
— Bistortae . . . 223, 274
— Brusci 550
— Caincae . . . 552, 557
— Calami aromatici . . 197
— Calumbae 191
— Caricis arenariae . 548
— Carlinae 584
— Caryophyllatae . . 274
— Chinae nodosae . . 557
— Cichorii 189
— Cimicifugae 550
— Colchici 760
— Colombo 191
— Consolidae majoris . 160
— Curcumae 510
— Enulae 549, 584
— Euphorbiae villosae . 564
— — Ipecacuanhae . . 521
— Filicis maris . . . 80
— Foeniculi 549
— Galangae 510
— Gelsemii 729
— Gentianae . . . 185, 830
— Glycyrrhizae . . . 152
— Graminis 152
— Hellebori viridis 777, 778
— Helenii 584
— Hirundinariae . . . 521
— Hydrastidis Canad. . 744
— Jalapae . . . 536—538
— — fusiformis . . . 539
— — laevis . . . . —
— — Orizabensis . . . —
— Imperatoriae 597
— Ipecacuanhae 107, 516
— Iridis s. Ireos Florent. 572
— — pro infantibus . —
— Junci 550
— Kawa 514
— Lapathi acuti . . . 223
— Levistici . . . 549, 597
— Liquiritiae 152
— — Hispanica . . . —
— — Rossica . . . . —
— — — mundata . . —
— Mahoniae 559
— Manaca 706
— Ononidis . . . 550, 551
— Panae 82
— Pareirae bravae 550, 551
— Petroselini . . 549, 596
— Pimpinellae 597
— Podophylli peltati . 192
— Pyrethri 508
— — Germanici . . . 509
— — Romani 508
— Ratanhiae 273
— Rhei 223, 525
— — Chinensis . . . —
— Rhinacanthi . . . 564
— Salep 158
— SaponariaeLevant. 549, 555
— — rubrae 552
— Sarraceniae . . . 763
— Sarsaparillae . 549, 556
— Sassafras 574
— Scammoniae 539
— Scopoliae Japonicae . 697
— Senegae . . . 549, 555
— Serpentariae Virgin. 581
— Spireae Ulmariae . . 564
— Symphyti 160
— Taraxaci 189
— — cum herba . . . —
— Tayuyae 560
— Timbó 720
— Tinosporae 559
— Tormentillae . . 223, 274
— Treba Japan . . . 564
— Turpethi 539
— Tylophorae 521
— Uncomoco 82
— Valerianae 585
— — majoris . . . 586
— — minoris . . . 585
— Veratri albi . . 752, 753
— — viridis . . . . . —
Radix Veratri viridis cum herba 753
— Violae 520
— Zedoariae 510
— Zingiberis 509
Radna 386
Räucher-Essige 319
— Kästen 40
— Kerzchen 60, 71
— Papiere . . . . . —, —
— — salpeterhaltige . —
— Pulver 60, 61
— Species 60
— Spiritus . . . . . —
— Wannen 40
Räucherungen . . . . —
— aromatische . . . . —
— desinficirende . . . —
— salpetrigsaure . . 312
— schwefligsaure . . . 104
Rainfarn 86
Ramsgate 361
Ranunculol 503
Ranunculus acris . . . —
— bulbosus . . . . . —
— Flammula . . . . —
— sceleratus . . . . —
Raphidophora Vitiensis . 730
Ratanhia-Gerbsäure . . 273
— Roth . . . . . —
— Tinctur 274
— Wurzel 273
— — Extract . . . . —
— — — amerikan. . . —
Ratanhin . . . . . —
Rattle-Snak-Root . . . 555
Ratzes 221
Rauch-Inhalationen . . 45
— Papier-Cylinder . . 71
Rauten-Oel 566
Realgar 463
Recepte 4
— einfache . . . . —
— zusammengesetzte . —
Receptirkunde, ärztliche —
— pharmaceutische . . —
Redrute 397
Refrigerantia 296
Reichenhall 361
Reinerz 221, 386
Reis 148
— Stärke 146
Relaxantia 103
Remedium adjuvans . . 8
— cardinale . . . . . —
— constituens . . . . —
— corrigens . . . . . —
— excipiens . . . . . —
— ornans . . . . . —
— principale . . . . . —
Remijia pedunculata 801
— Purdieana . . . . . —
Rennes 221

Resina Benzoë 291
— communis 278
— Copaivae 286
— Dammar. 291
— elastica 832
— Elemi 291
— empyreumat. liquid. 292
— Guajaci . . . 558, 559
— Jalapae 536, 538
— — e stipitibus . . 539
— Mastix 290
— Pini 278
— — Burgundica . . —
— Podophylli 539
— Sandaraca 290
— Scammoniae 539
— Storax v. Styrax . 96
— Thapsiae 502
— — Garganicae . . . —
Resinoide 28
Resolventia . . . 45, 328
— metallica 329
Resorcin, Resorcinum 45, 129
Respiration, künstl. . . 112
Revalenta Arabica . . . 149
Revulsiva 494
Rhabarber 525
— chinesische . . . . —
— europäische . . . . —
— Extract 526
— Syrup 527
— Tinctur wässerige . 526
— —, weinige . . . . —
Rhamnegin 529
Rhamnetin . . . . . —
Rhamnin . . . . . —
Rhamnocathartin . . . —
Rhamnodulcit 527
Rhamnoxanthin . . . . —
Rhamnus catharticus . 529
— Frangula 527
— infectorius 529
— Purshianus 528
— Wightii 529
Rheinfelden 361
Rheum 522
— Farbstoff 526
— Gerbsäure 525
— officinale . . . . . —
— palmatum . . . . . —
— Säure . . . . . —
Rhinacanthin 564
Rhinacanthus commun. . —
Rhizoma Acori 197
— Arnicae 582
— Asari 521
— Bistortae 274
— Calami aromatici . 197
— Caricis arenariae . . 557
— Caryophyllatae . . . 274
— Chinae 557
— Curcumae 510
— Filcis maris . . 80, 223
Rhizoma Galangae . . 510
— Graminis 152
— Hellebori viridis . . 777
— Hydrastidis Canad. . 744
— Imperatoriae . . 597
— Iridis 572
— Panae 82
— Tormentillae . . . 274
— Veratri albi . 752, 754
— — viridis 753
— Vincetoxici 521
— Zedoariae 510
— Zingiberis 509
Rhodeoretin 536
Rhododendron chrysanth. 557
— ferrugineum . . . . —
— hirsutum . . . . . —
Rhoeadin 638
Rhoisdorf 352
Rhus semialata 270
— succedanea 177
— Toxicodendron . . . 502
— vernicifera 177
Ribes rubrum 326
Ricin 524, 545
Ricinolein 523
Ricinolsäure . . . 523, 545
Ricinon 524
Ricinus communis . . . 523
— Oel . . 107, 523, 525
— Samen 523
Riech-Essige 319
— Mittel 45
— Salze 319
Rinds-Klauenfett . . . 174
— Markfett . . . . . —
— Talg . . . . . —
Ringelblume 561
Ringelhausenblase . . 182
Ringwurm-Tinctur . . . 564
Röhrencassie 154
Römisch-Fenchel . . . 595
— Kümmel . . . . . —
Röstgummi 148
Roggen-Mehl . . . . . —
— Mutterkorn 737
— Stärke 146
Rohitsch 351
Rohkampfer 577
Rohrzucker 149
Roncegno 221, 476
Roob 28
— Ebuli 326
— Juniperi 573
— Sambuci 326
Rosa centifolia 599
— Gallica . . . . . —
Rosen-Blumen . . . . . —
— Honig 151
— Oel 599
— Salbe 174
— Wasser 600
Rosinen, kleine 155
Rosinen, grosse 155
Rosmarin-Blätter . . . 586
— Geist . . . . . —
— Oel 587
Rosmarinus officinalis . 586
Rosskastanienrinde . . 272
Rothwein 605
Roto 697
Rotoin . . . . . —
Rottenfelde 360
Rottlera tinctoria . . . 78
Rottlerin . . . . . —
Rotulae 66
— Menthae piper. . 66, 588
— Sacchari simplices . 66
Rubefacientia 566
Rubijervin 753
Rubreserin 723
Rubus Idaeus 325
Ruchgras 602
Rübe, weisse 167
Rüben-Spiritus 603
— Zucker 149
Rüböl 167
Rübsen . . . . . —
Ruff's Pillenmasse . . 535
Ruhr-Rinde 188
— Wurzel 274
Rum 604
Rundplätzchen 66
Rusma 463
Russischer Thee . . . 679
Ruster Ausbruch . . 605
Ruta graveolens . . . 598
Rutin . . . . . —

S.

Sabadilla officinarum . 96
Sabadillin . . . . . —
Sabatrin . . . . . —
Sabbatia angularis . . 187
Sabina officinalis . . . 506
— Virginiana 508
Sabline rouge 552
Saccharina 149
Saccharin 155
Saccharinum . . . . . —
Saccharolat 68
Saccharolatum . . . . —
— de Lichene Island. . —
Saccharum albissimum . 149
— Lactis 150
— officinarum 149
— Saturni 229
Saculi medicati 60
Sadebaum-Extract . . . 508
— Oel 506, 508
— Salbe . . . . . —
— Spitzen 506
Sättigung 30
Säuerlinge 315, 351

Säuerlinge, alkalische . 351
— alkalisch-erdige . . —
— — muriatische . . 352
— — salinische . . —
— einfache . . 315, 316
— eisenhältige 221
— erdige 386
Säuerlings-Bäder . . . 352
Säuren 108, 548
— adstringirend wirk. . 224
— anorganische . . . 304
— concentrirte 298
— organische 316
— verdünnte . . . 112, 300
Safran 570
— Tinctur 571
Safren 574
Safrol . . . . . —
Saft-Extracte 28
- Syrupe 34
Sago, brasilianischer . 147
— echter . . . . . —
— ostindischer . . . —
— Stärkemehl . . . . —
— westindischer . . . —
Sagus farinifera . . . —
Saidschitz 396
Saint-Germain-Thee . . 521
— Gervais 352
— James-Thee 592
— Moritz 221
— Nectaire 379
Sal Acetosellae 324
— Alembrothi 453
— amarus 395
— ammoniacus 375
— — martiatus . . . 220
— Anglicus 395
— Carolinum factitium 365
— communis 354
— culinaris . . . . . —
— digestivus 344
— Epsomensis 595
— essentiale Tartari . 322
— febrifugum Sylvii . 344
— Gemmae 354
— Glauberi 363
— marinus 354
— mirabilis perlatus . 366
— polychrest. Glaseri . 343
— Rochellensis 338
— sedativus Hombergi . 118
— Sedlitzensis 395
— Seignetti 338
— thermarum Carolinens. artefactum . . 365
— volat. Cornu Cervi . 374
Salbe 49
— aromatische 587
— einfache 174
— erweichende 177
— flüssige 49
— weiche 50
Salbei-Blätter 274
Salben-Mulle 51
— Stifte . . . . . —
Salep 158
— Chocolade 67
— Schleim 159
Salicin, Salicinum 271, 272
Salicyl-Aldehyd 614
— Jute 72, 133
— Talkpulver 134
— Watte 133
Salicylige Säure . . . 272
Salicylsäure 131
— Methyläther . . . . —
— Methylester 614
— β-Naphthyläther . . 135
— Phenyläther . . . 134
Salicylsaures Chinolin . 821
— Lithium 379
— Natrium . . . 131, 298
— Physostigmin . . . 723
— Quecksilberoxyd . . 455
— Wismuth, basisches . 258
Salicylursäure . . 132, 135
Salies de Bearn . . . 360
Saligenin 271
Salix alba 271
— amygdalina . . . . —
— caprea . . . . . —
— fragilis . . . . . —
— pentandra . . . . . —
— purpurea . . . . . —
— vitellina . . . . . —
Salmiak . . . 45, 375, 376
— Geist 369
— krystallisirter . . . 375
— sublimirter . . . . —
Salol, Salolum 134
Salpeter 340
— Papier 71, 341
Salpetersäure . 298, 310, 312
— Aether 618
— concentrirte 310
— Hydrat 311
— rauchende . . 310—312
— rohe 311
— Triglycerid 625
Salpetersaures Ammon. . 377
— Blei 232
— Cytisin 719
— Eisenoxyd 217
— Kalium 340
— Natrium . . . 361, 362
— Quecksilberoxyd 445, 448
— Quecksilberoxydul 427, 445
— Silber 248
— — geschmolzenes . —
— — krystallisirtes . —
— Strychnin 736
— Wismuth, basisches . 255
— — neutrales . . 256
Salpetrige Säure . 311, 362
Salpetrigsaure Inhalation. 311
— Räucherungen . . . 312
Salpetrigsaurer Aetherweingeist 617
— Aethyläther 618
— Amyläther 624
Salpetrigsaures Kalium 340, 341
— Natrium . 342, 361, 362
Salsen 28
Salvia officinalis . . . 274
Salz-Bäder 39
— Geist 618
— Säure 200, 309
— — rohe . . . 309, 310
— — verdünnte . . . —
Salzburg 360
Salzsaure Kalkerde . . 388
— Magnesia 396
Salzsaurer Baryt . . . 390
Salzsaures Apocodeïn . 658
— Chinin 812
— Chinoidin 815
— Chinolin 821
— Cocaïn 665, 672
— Harnstoff-Chinin . . 812
— Hydrastin 746
— Hydrastinin . . . . —
— Hydroxylamin . . . 469
— Morphin 654
— Pilocarpin . . . 708
— Zinkoxyd 241
Salzschlirf 379
Salzungen 361
Samen-Emulsion . . . 20
Sambucus Ebulus . . . 326
— nigra . . . . . —
Sandaraca, Sandarak . 290
Sandel-Holz, rothes . . 559
— Roth . . . . . —
Sandseggen-Wurzel . . 557
Sanguinaria Canadensis 759
Sanguinarin . . . . . —
Santalum album . . . 283
— myrtifolium . . . . —
Santel-Holz-Oel 283
— Oel . . . . . —
— — echtes 284
— — ostindisches . . —
Santonin . . . . 83— 85
— Pastillen 86
Santoninsäure 85
Santoninsaures Natron . 86
Santoninum . . . 13, 85
— natronatum 86
Saoria 82
Sapindus Saponaria . . 553
Sapo 98
— amygdalinus . . . —
— benzoatus 51
— centrifugatus . . . —
— Crotonis . . . . . —
— dialysatus . . . . —

Sapo guajacinus . . . 51
— hydrargyrosus . 51, 436
— jalapinus 538
— Kalii sulfurati . . . 51
— kalinus 98
— — albus . . . . . —
— — niger . . . . --
— — venalis . . . . —
— medicinalis . . . -
— mercurialis 436
— — kalinus . . . —
— mollis 98
— oleaceus 99
— Picis 51, 295
— Pumicis 353
— ricinicus 51
— styracinus . . 51, 96
— sulfuratus 51
— superadiposus . . —
— Venetus 99
— viridis 98
Sapogenin 553
Sapolanolinum 50
Saponaria officinalis 189, 552
Sapones 98
— dentifricii 51
— medicati . . . . . —
Saponetin 553
Saponimenta 49
Saponin 31, 82, 552—556
Sapotoxin 553, 554
Sarcin 344
Sarracenia flava . . . 763
— purpurea . . . . . —
Sarrothamnus scoparius 718
Sarsaparilla 556
— Decoct, zusammeng. . —
— — — schwächeres . 557
— — — stärkeres . . —
— deutsche . . . . . —
— v. Honduras . . . 556
Sassafras-Holz 574
— Nüsse . . . . . —
— officinalis . . . . —
— Rinde, australische . 581
Sassy-Rinde 763
Saturatio 30
Saturationen . . . . . —
Satureja hortensis . . . 591
Saturey . . . . . —
Sauerachbeeren . . . 327
Sauerdorn 192
— Beeren 327
Sauer-Honig . . . 151, 320
— Kirschen 325
Sauerstoff 112
— Inhalationen . . . 46
Savon napolitaine . . . 436
Saxon 360
Scammonia-Harz . . . 539
— Wurzel . . . . . —
Scammonin . . . 538, —
— Säure 538
Scammonium 539
Scammonolsäure . . . 538
Scatulae, Schachteln . . 6
Schachtel-Feigen . . . 154
Schafgarben-Kraut . . 194
Schalthiere 112
Scharfstoffige Mittel . . 493
Schaumwein 605
Scheidewasser 311
Scheinemulsion 30
Scherbenkobalt 472
Scherg 182
Scheweningen 361
Schierlings-Extract . . 718
— Kraut 714
— Pflaster 718
Schiffspech . . . 293, 295
Schillerstoff 697
Schinznach 105
Schlafmachende Mittel . 565
Schlagwasser 589
Schlammbäder 39
Schlangen-Holz . . . 731
— Wurzel, virginische 581
Schleim 33
— Gallerten 19
Schleimige Mittel . 144, 157
Schlippe'sches Salz . . 484
Schluck-Küchelchen . . 65
— Mixtur 29
Schlüpfrigmach. Mittel . 145
Schlundpulver 59
Schlutten 548
Schmerzlindernde Mittel 565
Schmier-Cur 437
— Seife 98
— — käufliche . . . —
Schmiere 49
Schnee-Glöckchen . . . 776
— Rosen-Blätter, sibir. 557
Schnupf-Pulver . 59, 60
— Wässer 37
Schöllkraut . 189, 758, 759
— Extract . . . . . —
Schönheits-Pasten . . . 53
— Pulver 60
Schoenocaulon officin. . 96
Schreibweise d. Recepte 4
Schüttelmixturen . . . 29
Schusterpech 293
Schwalbach . . . 316, 360
Schwalbenwurz . . . 521
Schwammkohle . . . 415
Schwämme . . 72, 112, 829
Schwarzföhre 278
Schwarz-Kümmel . . . 712
— Pech 293
— Wurzel 160
Schwefel 45, 101
— Aether 614
— Antimon, amorphes . 483
— — krystallinisches . —
— — orangerothes . . 484
Schwefel-Antimon, rothes 483
— — schwarzes . . . —
— Arsen 473
— Bäder . . . 39, 102
— Balsam 168
— Blüthe 101
— Blumen . . . . . —
— — gereinigte . . . —
— — gewaschene . . —
— Cadmium 243
— Calcium, 1fach 102, 104
— — 5fach . . 101, 103
— carbolsaures Zink 240
— Cyanallyl 504
— Dioxyd 306
— Eisen 214
— — Hydrat . . 108, 109
— fein zertheilter . . 108
— gereinigter . . 101, 104
— Kalium . . . 101, 103
— — reines 104
— — zu Bädern . . . 101
— Kalkwässer 105
— Kochsalzwässer . . —
— Kohlenstoff . . 105, 106
— Leber 101
— Luft 46
— Milch 101, 104
— Natrium-Wässer . . 105
— phenolsaures Zink . 241
— präcipitirter 101, 104, 109
— Quecksilber, rothes . 439
— — schwarzes . . . —
— Räucherungen . . . 40
— Salbe 295
— Spiessglanz, roher . 483
— — Mohr 439
— — Quecksilber . . —
— sublimirter . . 101, 104
— Thermen 105
— Wässer, alkalische . —
— — erdige . . . . . —
— — muriatische . . —
— — natürliche . . . —
— Wasserstoff 103
— — Inhalationen . . 46
— — Klystiere . . . 42
— — Wasser . . 103, 109
Schwefelsäure . . 298, 304
— concentrirte . . . . —
— englische . . . . . —
— Molken 22
— rauchende . . . 304
— reine . . . . . —
— rohe . . . . . —
— verdünnte . . 304, 305
Schwefelsaure Bittererde 395
— Eisenoxydflüssigk. . 217
— Mixtur 304
— Thonerde 260
Schwefelsaures Alumin. —
— Ammonium 377
— Atropin 693

Schwefelsaures Cadmium 243
— Calcium, gebranntes 389
— Chinidin 813
— Chinin 811
— — saures 812
— Chrom 450
— Cinchonidin 814
— Cinchonin . . . . —
— Eisen 218
— Eisenoxyd 217
— Eisenoxydul, reines . 218
— — entwässertes . . —
— Eserin 726
— Kalium 343
— Kupfer . . 243, 245, 247
— — Oxyd-Ammoniak 243
— Magnesium . . 392, 395
— Manganoxydul . . . 222
— Natrium 363
— — krystallisirtes . —
— — luftzerfallenes . —
— — trockenes . . . —
— Nickel 248
— Zink 238
Schwefelige Säure . . . 306
— — wässerige . . . 307
Schwefeligs. Räucherung 306
— Goldoxyd-Natron . . 455
— Salze 105, 109
Schweinefett . . . 50, 173
— benzoëhaltiges . —, —
Schweisstreibende Mittel 548, 550
Scilla . . . 549, 773—775
— maritima 773
— rothe . . . . . —
— weisse . . . . . —
Scillaïn . . . 549, 774, 775
Scillin 774
Scillipicrin 774, 775
Scillitoxin . . . . —, —
Sclererythrin 738
Sclerojodin . . . . . —
Sclerokrystallin . . . . —
Scleromucin . . . . . —
Sclerotinsäure 738, 739, 744
Scleroxanthin 738
Scolopendrium officin. . 277
Scoparin 718
Scopolein 697
Scopoletin . . . . . —
Scopolia atropoides . . —
— Carniolica . . . . . —
— Japonica . 694, 696, 697
— lurida . . . . . —
Scopolin . . . . . —
Scutellaria lateriflora . 564
Sczawniza 252
Sebestenae 155
Sebum, Sevum 174
— bovinum . . . . . —
— cervinum . . . . . —
— hircinum . . . . . —
Sebum ovile, ovillum . 174
Secale cereale 737
— cornutum 13, 737, 742
Sedantia, Sedativa 296, 566
Sédillote'sche Pillen . . 439
Sedlitz 396
Sedum acre 720
Seebäder 361
Seehundsfett 174
Seidelbastrinde 501
Seidefäden 72
— carbolisirte 3
Seidlitz-Pulver 351
— Powder Anglorum . —
Seife, gefüllte 98
— medicinische . . . —
— überfettete 51
— venetianische . . . 99
Seifen-Bäder 39
— cosmetische 51
— Geist 100
— harte 98
— Kraut 189
— Kugeln 61
— Liniment, kampferh. 373
— medicamentöse . . . 51
— Pflaster 100
— Rinde 555
— Wasser 108
— weiche 98
— Wurzel . . . 552, 555
— — ägyptische . . . —
— — levantische . . . —
Seignettesalz 338
Seihtuch 17
Sellerie 596
Selters 352
Semecarpus Anacardium 502
Semen Amygdali dulce 165
— — amarum 782
— Cacao 169
— — praeparatum . . 66
— — saccharatum . . —
— Cardamomi 572
— — minoris 571
— Cataputiae 546
— Cedron 188
— Cinae 83
— — Hungaricae . . . 86
— — Levanticae . . . 83
— Coffeae 681
— Colae 684
— Colchici 759
— Cucurbitae 83
— Cumini nigri . . . 712
— Cydoniae 161
— Erucae 505
— Feni Graeci 161
— St. Ignatii 731
— Indageer 659
— Indarjow . . . . . —
— Lini 161
— Lycopodii 170
Remen Myristicae . 168, 592
— Nigellae 712
— Papaveris 166
— Peponum 83
— Physostigmatis . . . 723
— Pichurim 574
— Quercus 270
— — tostum 271
— Rosae caninae . . . 550
— Sabadillae . . 96, 754
— Simabae 188
— Sinapis 503
— — albae 505
— Staphisagriae . . . 752
— Strophanthi 778
— Strychni 13, 730, 731, 736
— Tonco 602
Semicupium 39
Semmelkrume 61
Senega-Syrup 556
— Wurzel 555
Senegin 549
Senf 503
— Bäder 39
— Geist 505
— Mehl . . . . . —
— Mittel 495
— Molken 22
— Oel, äther. 503, 504, 505
— — fettes 504
— Papier 505
— Teig . . . . . 49, —
— weisser . . . . . —
Senna 529
— alexandrinische . . —
— Syrup 531
Sennacrol 530
Sennapicrin . . . . . —
Sennes-Bälge 532
— Blätter 529, 530
— — entharzte . . . 531
Sepia officinalis . . . 386
Sepienbein, präpar. . . —
Serronia Jaborandi . . 708
Serum Lactis . . . 21, 22
— — acidum . . . . —
— — aluminatum . 22, 23
— — artificiale . . 22
— — dulce 22, 23
— — dulcificatum . . 22
— — ferruginosum 22, 214
— — medicatum . . 22
— — sinapisatum 22, 505
— — sulfuricum . . . 22
— — tamarindinatum . —
— — tartarisatum 22, 339
— — vitriolatum . . . 22
— — vinosum . . . . —
Sesam-Oel 167
Sesamum Indicum . . . —
Setae Mucunae 87
— Siliquae hirsutae . . —
Sevenkraut 506

Sevum, s. Sebum.
Shery 605
Shirting 831
Siam-Benzoë 291
Sialagoga 508
Signatura 5, 6
Sikeranin 694
Sikimin 594
Silber 248
— Oxyd-Albuminat . . 249
— — — Lösung . . . 253
— Salpeter 248
Silicate, alkalische . . 353
Silicea . . . . . —
Siliqua dulcis 155
Siliquae hirsutae . . . 87
Simaba Cedron 188
Simaruba excelsa . . . 187
— medicinalis 188
— officinalis . . . . . —
Sinalbin 505
Sinapis alba . . . . . —
— nigra 503
Sinapismus 49, 505
Sinigrin 503
Sinistrin 774
Siphonia elastica . . . 832
Siri-Blätter 514
Sitzbad 39
Skimmi 594
Smilacin 549, 556
Smilax-Arten . . . . . —
— China 557
Soccaloïn 533
Soccotora-Aloë . . 532, —
Soda-Erde 346
— käufliche . . . . . —
— künstliche . . . . —
— natürliche . . . . . —
— Pastillen 68
— Wasser 313, 315
— Zeltchen 351
Soden 360, 361
Solanidin 704, 705
Solanin, Solaninum 704—706
Solaninum aceticum . . —
Solanum Dulcamara . . 703
— nigrum 704
— tuberosum . . . . —
— villosum . . . . . —
Solenostemma Arghel . 530
Solutio 28
— acidimetr. decinorm. 345
— Ammonii arsenicici . 475
— arsenical. Fowler. 13, 462
— Calcii oxysulfurati . 102
— Jodi aquosa . . . 402
— — caustica Lugoli . 403
— mercurialis Plenkii . 451
— Natrii arsenicici . . 474
— Sodae arsenicalis . . —
— Vleminckx 102
Solvin, Solvinum . . . 31
Somnal 632
Sool-Bäder 360
— Dampfbäder 361
— Inhalationen . . 45, —
Soolen 360
— concentrirte 361
Sonnenblumenöl 167
Sophora Japonica . . . 599
— tinctoria 541
Souchong-Thee 679
Southampton 361
Sozojodol, Sozojodolum . 425
— Kalium . . . . . —
— Natrium . . . . . —
— Quecksilber . . . . —
— Zink . . . . . —
Sozolsäure 130
Spaa 221
Spanisch-Fliegen-Oel . . 500
— — Pflaster 499
— — — immerwähr. . —
— — Salbe 500
— — Tinctur 499
Spanische Fliegen . . . 495
— Seife 99
Spanischer Pfeffer . . . 510
— — Tinctur 511
Sparadrap . . . 54, 55, 235
— de Thapsia 502
Sparatosperma lithontr. 560
Sparteïn . . . 549, 718, 719
Sparteinum sulfuricum . —
Spartium Scoparium . . 718
Specialdosis 11
Species 56
— ad suffiendum . . . 60
— Althaeae 160
— amaricantes 186
— aromaticae . . 48, 590
— — pro caplasmate . —
— diureticae 56
— emollientes . . . 160
— — pro cataplasm. 48, —
— fumales 60
— laxantes St. Germ. . 531
— Lignorum . . . 551, 559
— pectorales 160
— p. cataplas. anodyno 48
— — — sedante . . . —
— zu Kräuterkissen . . 56
Speck 586
Speckstein 397
Sperma Ceti 176
— — Pflaster 177
Sphacelinsäure 738, 739, 744
Sphacelotoxin 738
Sphaerococcus compress. 162
— crispus . . . . . —
— lichenoides . . . . —
— tenax . . . . . —
Spiessglanz-Asche . . . 482
— Glas . . . . . —
— Mohr 439
Spiessglanz-Schwefelleber 482
— Wein 481
— Weinstein 476
Spilanthes oleracea . . 509
Spinalia 565
Spiraea Ulmaria . 131, 564
Spirituosa 551
Spiritus 603
— Aetheris s. aethereus 617
— — chlorati 618
— — nitrosi 617
— — sulfurici . . . . —
— Ammon. caust. Dzond. 373
— Angelicae compos. . 597
— Anisi 594
— aromatici 26
— aromaticus 589
— camphoratus 580
— Carvi 595
— Carmelitarum . . . 589
— Cochleariae 506
— Cornu Cervi 374
— dilutus 603
— Ferri sesquichlorati aethereus . . . 217, 219
— Formicarum 506
— Frumenti 604
— fumales 60
— Juniperi 573
— Lavandulae 587
— Melissae composit. . 589
— Menthae piperitae . 588
— Mindereri concentr. 375
— Nitri dulcis 617
— nitrico-aethereus . . —
— Oryzae 604
— pyro-aceticus . . . 320
— pyrolignosus . . . 613
— pyroxylicus . . . . —
— Rosmarini 586
— Sacchari 604
— Salis acidus 309
— — ammoniaci anis . 573
— — — aquosus . . . 374
— — — causticus . . 369
— — dulcis 618
— — fumans 309
— saponatus 100
— Saponis kalini . . . 101
— Sinapis 505
— Vini 603
— — alcoholisatus . . 604
— — Cognac 603
— — concentratus . . —
— — dilutus . . . . —
— — Gallicus 604
— — rectificatissimus . 603
— Terebinthinae . . . 282
— Vitrioli 304
Spitzklette 564
Spongia cerata 829
— equina 830
— molissima 829

Spongia praeparata . . 829
— pressa . . . . . —
— usitatissima 830
— usta . . . . . 415, —
— Zimocca 829
Spongiae marinae . . . —
Spreng-Oel 625
Spreuhaare, blutstill. . 831
Spritzen 41
— *Pravaz*'sche . . . 43, 44
Sprudelsalz, Carlsbader . 365
Squamae Scillae siccat. . 775
Srebrenica 476
Stäbchen, arzeneil. . 66, 71
Stängelchen — . . . —, —
Stärke 145
— Mehl . . . . . 107, —
— Moos 162
Stahl-Bäder 221
— Kugeln 214
— Molken 22
— Pulver 57
— Wässer 221
Stangenphosphor . . . 485
Stanniol 6
Stannum chloratum . . 259
— foliatum 6
— limatum 259
— pulveratum . . . . —
Staphisagrin 752
Stassfurtit 395
Stearin 174
— Säure . . . . . —
Stearopten 465
Steatine 51
Stechapfel 685
— Blätter . . . . . —
— Samen . . . . . —
Stein-Klee 602
— Kohlen-Theer . 293, 296
— — — Benzin . 87, 88
— Oel 89
— Salz 354
Stengel-Manna 151
Stephanskörner 752
Sterculia acumin. . 674, 684
Sterlet 182
Sternanis, chinesischer . 593
— echter . . . . . —
— japanischer 594
Sternküchelchen . . . 65
Stibium arsenicicum . . 485
— chloratum 484
— Kalio-tartaricum 13, 476
— oxydatum 482
— sulfuratum aurantiac. 484
— — fuscum 482
— — nigrum 483
— — — laevigatum . —
— — rubeum . . . —
Stickstoff-Gas 46
— Oxyd 311
Stickoxydulgas . . 46, 377
Sticta pulmonaria . . . 191
Stictinsäure . . . . . —
Stiefmütterchen 561
Stigmata Croci 570
— Maïdis 558
Stili dilatatorii 71
— dilubiles 53
— — Acidi salicylici . —
— — Arsenico-Sublimati —
— — Cocaïni . . . . —
— — Zinci oxydati . . —
— unguentes 51
— — Acidi carbolici . —
— — — salicylici . . —
— — Chrysarobini . . —
— — Ichthyoli . . . —
— — Mentholi . . . . —
— — Olei Anisi . . . —
— — Pyrogalloli . . . —
— — Resorcini . . . . —
— — Zinci oxydati . . —
Stinkasant 287
— Tinctur 288
Stipes Laminariae . . . 830
Stipites Dulcamarae . . 703
— Jalapae 539
Stomachica . . 200, 508, 566
Storax Calamitus . . . 96
— echter . . . . . —
— Harz . . . . . —
— flüssiger 95
Storesin 96
Streichpflaster 54
Streupulver 59, 60
— für das Auge . . . 59
— — den Larynx . . —
— für Pillen 62
— für die Urethra . . 59
— — den Uterus . . . —
— — die Vagina . . . —
Strobili Lupuli 198
Strophanthidin 779
Strophanthin . . 779—781
Strophanthus hispidus . 778
— Kombé . . . . . —
— Samen 778, 779
— Tinctur 781
Strontiansalze 390
Strychnin . . 730—735, 737
— Nitrat 733, 736
— Sulfat 733
Strychninum 737
— nitricum . . . 13, 736
Strychnium 737
Strychnos Castelnaeana 721
— cogens . . . . . —
— colubrina 731
— Crevauxii 721
— Gaultheriana . . . 731
— Gubleri 721
— Ignatii 731
— Nux vomica 730
— potatorum 731
Strychnos Schomburgkii 721
— Tieuté 731
— toxifera 721
Stuhlzäpfchen 68
Sturmhut . . . 747—751
— Extract 750, 752
— Knollen 746
— Tinctur 750, 752
Stylophorin 759
Stylophorum diphyllum . —
Styptica 223
Styracin 96
Styrax-Benzoin 91
— Calamita 96
— depuratus 95
— liquidus . . . . . —
— officinalis 96
Styrol, Styron . . . . —
Subchloridum Hydrarg. 440
Subcutane Injection . . 42
Subigiren 31
Sublimat, s. Quecksilberchlorid u. Hydrargyr. bichloratum corrosiv.
— Bäder 39, 451
— Gaze 72, 452
— Holzwolle 453
— Jute 72
— Katgut 453
— Kochsalz-Gaze . . . 452
— Lanolin 453
— — Salbe 175
— Mull 72, 452
— Papier 453
— Pastillen . . . . . —
— Quellstifte . . . . —
— Seide 72
— Seife 453
— Torfmull 72
— Watte 452
— Weinsäure-Gaze . . —
Subnitras bismuthicus . 256
Subscriptio 5
Succi inspissati 28
— plantar. rec. pressi 23, 190
Succinum 291
Succus Chilidonii expr. 739
— Citri . . . . — 223
— — venalis . . . —
— Liquiritiae crudus. . 153
— — depuratus . . . —
Sudsalz 354
Sudorifera 550
Süssholz 152
— deutsches . . . . . —
— Extract 154
— — gewöhnliches . . 152
— Gallerte, durchsicht. 154
— mährisches 152
— Pasta, gelbe 154
— russisches 152
— Saft 153
— spanisches 152

Süssholz-Syrup . . . 154
— Zucker 153
Süss-Kirschen . . . 325
— Weine 605
Suffitus 40
Sulfanilsäure 411
Sulfas Aluminae . . . 260
— — et Lixivae c. aq. —
— Cupri 243
— ferricus 217
— ferrosus 218
— kalicus 343
— Magnesiae 395
— Potassae 343
— Sodae 363
— Zinci 338
Sulfite 105
Sulfonal, Sulfonalum . 635
Sulfur 101
— auratum Antimonii . 484
— depuratum 101
— jodatum 405
— praecipitatum . 101, 109
— sublimatum . . . —, —
— — lotum 101
Sulfuretum Lixivae . . —
Sumatra-Benzoë 291
— Kampfer 581
Summitates Sabinae 13, 506
— Scoparii 718
Sumpfporsch-Kraut . . 591
Suppositoria 68
— ad intestinum rectum —
— Aloës . . . . . —
— analia . . . . . —
— aurium 69
— e Butyro Cacao . . 68
— e Sapone . . . . . —
— gelatinosa 69
— glycerinata 68
— Hydrargyri . . 69, 438
— nasalia 69
— urethralia . . . . . —
— uterinalia . . . . . —
— vaginalia . . . . . —
Swinemünde 361
Symphytum officinale . 160
Syntonin 200
Syrup 33
— einfacher 150
— weisser . . . . . —
Syrupe, abführend wirk. 34
— analeptisch wirk. . . —
— aromatische . . . . —
— beruhigend wirk. . . —
— brechenerregende . . —
— carminativ wirk. . . —
— diuretisch — . . . . —
— expectorationsbeförd. —
— färbende . . . . . —
— indifferente . . . . —
— krampfstillend wirk. —
— ölige . . . . . —
Syrupe säuerliche . . . 34
— schleimige . . . . —
— würzige . . . . —
Syrupus 33
— Aceti 320
— Althaeae 160
— amygdalinus . . . 166
— Aurantii corticis . . 195
— — florum . . . . . —
— Berberum 327
— capilli Veneris . . . 277
— Cerasorum 325
— Cinnamomi 576
— Citri 324
— Codeini 656
— Diacodii 655
— domesticus 529
— emulsivus 166
— Ferri dialysati . . . 211
— — jodati 220
— — oxydati solubilis . 212
— Ipecacuanhae . . . 520
— Liquiritiae 154
— Mannae 152
— mannatus 531
— Menthae piperitae . 588
— Monesiae 277
— Mororum 326
— Papaveris 655
— Rhamni cathartici . 529
— Rhei 526
— Ribium 326
— Rubi Idaei . . . . —
— Senegae 556
— Sennae 531
— — cum Manna . . 532
— simplex 150
— Spinae cervinae . . 529
— Violarum 520
Szinye-Lipocz 379
Szliacz 221, 316
Szobrancz 105

T.

Tabak-Blätter 699
— Rauchklystiere . . . 42
— virginischer 699
Tabakskampfer . . . . —
Tabellae 65, 66
— compressae . . . . —
Tabernacula 67
Tabernaemontana citrif. 816
Tablettes 65, 66
Tabulae 65
Täfelchen . . . . . —
Taeniin 77
Taffetas epispastica . . 499
Tagesgabe 11
Talcum 396
— praeparatum . — —
— Venetum . . . — —
Talg 174
— Oel . . . . . —
Tali-Rinde 763
Talk 396
— Spath 394
— Stein 396
— venetianischer . . . —
Tamarinden 326
— Molken 22
— Mus, gereinigtes . . 327
— ostindische 326
Tamarindus Indica . . —
Tampicin 539
Tampico-Jalapa . . . . —
Tanacetin 86
Tanacetum-Gerbsäure . —
— vulgare 86, 97
Tanghinia venenifera . 781
Tannensprossen 573
Tannica amara 223
— anthelmintica . . —
— febrifuga . . . . . —
— mera . . . . . —
— mucilaginosa . . . —
Tannin, Tanninum . . . 264
— Albuminat 267
— Stäbchen 268
— Wolle . . . . . —
Tanninum albuminatum 267
— jodatum 405
Tapioca 147
Tarakanen . . . 549, 558
Tarasp 352
Taraxacerin 189
Taraxacin . . . . . —
Taraxacum officinale . —
Tartarus boraxatus 338, 340
— crudus 338
— depuratus . . . . . —
— emeticus 476
— ferratus 214
— stibiatus 476
— tartarisatus 339
— vitriolatus 343
Tartras kalicus 338
— Lixivae acidulus . . —
— — et Ferri 214
— — et Sodae 338
— — stibiatus 476
— Potassae acidulus . 338
— potassicus . . . . —
Tatzé 82
Taufstein 397
Tausendguldenkraut . 186
— Extract 187
Taxin 508
Taxus baccata . . . . —
Tayuya 560
Teig 52
Tela Gossypii 831
Temperantia . . 278, 279
Tereben, Terebenum . . 282
Terebinthina . . 278, 548

Terebinthina Argentoratensis 278
— Canadensis . . . . —
— Carpathica . . . . —
— cocta . . . . . —
— communis . . . 278, 282
— Cypria 283
— de Chios . . . . . —
— laricina 278
— pistacina 283
— Veneta 278, 282
Terminalia Chebula . . 277
Terpene 565
Terpentin . . . 278, 279
— amerikanischer . . 278
— deutscher . . . . . —
— französischer . . . —
— Gallen 270
— gekochter 278
— gemeiner . . 278, 282
— Harz 278
— kanadischer . . . . —
— karpathischer . . . —
— Oel 111, 278, 279, 282, 422, 488, 566
— — gereinigtes . . . 279
— — ozonisirtes . 111, —
— — rohes . . . . . —
— — sauerstoffhält. . 281
— österreichischer . . 278
— Salbe 282
— Strassburger . . . 278
— venetianischer 278, 282
Terpin, Terpinum . . . 283
— Hydrat . . . . . —
Terpinum hydratum . . —
Terpinol, Terpinolum . —
Terra Catechu 201
— foliata Tartari . . . 337
— Japonica 201
— ponderosa salita . . 339
— sigillata alba . . . 187
— Turcica . . . . . —
Testae Cacao 91
Tetanno-Cannabin . . . 594
Teucrium marum . . . 526
— Scordium 525
Thallin 289, 822
— Anthrophore 823
— Stifte 70
— Sulfat 822
— Tannat . . . . . —
— Tartrat . . . . . —
Thallinum 822
— sulfuricum . . . . —
— tannicum . . . . . —
— tartaricum . . . . —
Thapsia Garganica . . 501
— Rinde . . . . . —
— Silphium 502
— villosa . . . . . —
The Bohé 679
Thea Chinensis 678
Thebaicin 650
Thebaïn . . . . 638, —
Thebenin . . . . . —
Theden's Schusswasser . 306
Thee . . . 674, 678, 680
— Aufguss 19
— chinesischer. . 678, 679
— Gemische 56
— Getränke, aromat. . 551
— grüner 679
— Löffel 11
— schwarzer 679
— Sorten . . . . . —
Theer 292, 294
— animalischer . . . 293
— Liniment 295
— Oel 293
— Salbe 295
— Seifen . . . . . —
— Tinctur . . . . . —
— Wasser . . . 294, 295
Thein, Theinum . . . 680
Theobroma Cacao . . . 169
Theobromin 169, 549, 678, 680, 684
Theobrominum 678
Natrio-salicylicum . —
Theophyllin 680
Thermal-Bäder, salin. . 358
— Soolquellen 361
Theveresin 781
Thevetia Iccotli . . . —
— neriifolia . . . . . —
Thevetin . . . . 549, —
— Blau . . . . . —
Thevetosin . . . . . —
Thier-Fette 170
— Kohle . . . 109, 121
— Leim 181
— Oel, rohes 293
Thon, weisser 264
— Erde 260
— — Hydrat . . . . —
— — Präparate . . . 259
Thranseife 98
Thridace 784
Thridacium . . . . . —
Thridax . . . . . —
Thuja occidentalis . . 508
Thymian 590
— Kampfer 138
— Oel 590
Thymol . . . 45, 138, 590
— Wasser 139
Thymolum 138
Thymus Serpyllum . . 590
— vulgaris . . . 138, —
Thyol, Thyolum . . . 106
Tiglinsäure 545
Tiglium officinale . . . 544
Tikmehl 147
Timbo boticario 720
Tinctura Absinthii . . 193
Tinctura Absinthii composita 193
— Aconiti . . . 750, 752
— Aloës 535
— — composita . . . —
— amara 186
— Ambrae 568
— — composita . . . —
— anodyna simplex . . 662
— antisyphil. Ubicini . 560
— Arnicae 583
— aromatica 306
— — acida . . . . . —
— Asae foetidae . . . 288
— Aurantii corticis . . 195
— Benzoës 292
— — composita . . . —
— Bromi 787
— Calami 198
— Cannabis Indicae . 664
— Cantharidum . 13, 499
— — acetica . . . . —
— Capsici 510
— Cascarillae 197
— Castorei 570
— Catechu 276
— Chamomillae . . . 583
— Chinae 811
— — composita . . . 810
— Chinioïdini 815
— Colchici sem. . 13, 762
— Cinnamomi 576
— Colocynthidis . 13, 543
— Coto 516
— Croci 571
— Digitalis . 13, 768, 773
— Eucalypti 143
— Ferri acet.aether. 218, 219
— — chlorati 217
— — pomati . 213, 219
— Gallarum 270
— Guajaci 559
— Jodi . 13, 399, 402, 403
— — fortior 402
— jodina . . . . . —
— jodo-tannica 405
— Ipecacuanhae . . . 520
— Lignorum 573
— Lobeliae . . . 13, 708
— Malatis Ferri . . . 213
— Martis Klaprothi . 218
— Monesiae 277
— Moschi 568
— Myrrhae 289
— — gingivalis . . . 46
— nervino-tonica Best. 217
— Nucis vomicae . . 736
— Opii benzoica . . . 635
— — crocata . . 13, —
— — simplex . . —, —
— Paraguay-Roux . . 509
— Pimpinellae 597
— Pini compos. . . . 573

Tinctura Pyrethri . . . 509
— Ratanhae 274
— Rhei aquosa 526
— — vinosa Darelli . —
— Scillae 776
— Spilanthis compos. . 509
— stomachica 181
— Strophanthi . . 13, 786
— Strychni 13, 736
— Valerianae 586
— — aetherea . . . . —
— Veratri albi 754
— — viridis . . . . . —
— Zingiberis 510
Tincturae 23
— acidae . . . . . —
— aethereae . . . . . —
— alkalinae . . . . . —
— ammoniatae . . . . —
— dentales 37
— gingivales . . . . . —
Tincturen, einfache . . 23
— zusammengesetzte . —
Tinkal 119
Tinospora cordifolia . . 559
Tintenfisch 386
Tisanae, Tisanen . . . 19
— medicatae . . . . . —
Toenisstein 532
Tokayer-Ausbruch . . . 605
Tolen 287
Tollkirsche 685
Tollkirschen-Blätter . 684
— — Extract 693
— Wurzel 684
— Tinctur 693
Tolubalsam 287
Toluifera Pereirae . . . 94
— Balsamum 287
Tonga, Tongin 730
Tonica 183, 548
Tonkabohnen . . . 422, 602
Torf-Theer 292
— Pulver 72
Tormentilla-Gerbsäure . 274
— Roth . . . . . —
Total-Quantität 11
Toxiresin . . . 765, 766
Tragacantha 158
Tragant . . . . . —
— Gallerte 61
— wurmförmiger . . . 158
Trageae 67
Tragemata . . . . . —
— Ferri reducti . . . —
Trank, Tränkchen . . . 29
Trauben-Curen 325
— Kraut, mexican. . . 73
— Wein 604
Traumaticin . . . 36, 832
Traumaticinum 36
Travemünde 361
Trebawurzel 564
Tremolith 397
Trentschin 105
Trianosperma Tayuya . 560
Triarachin 167
Tribrom-Aldehyd . . . 797
— Essigsäure 797
— Phenol . . . . . —
Trichinenmittel 89
Trichlor-Acetal-Aldehyd 626
— Essigsäure 320
Trichter-Apparat *Hegar's* 42
Triest 361
Trigonella Fenum Graec. 161
Trihydro-oxybenzol . . 265
Trimethylamin 172, 377, 744
Trimethylaminum . . . 377
— hydrochloricum . . . —
Trimethyl-Xanthin . . . 674
Trinatriumphosphat . . 366
Trinitro-Cellulose . . . 34
Trinitrophenol 89
Triolein 163, 167
Tripalmitin . . . —, —
Tripolith 389
— Verband . . . . . —
Tristearin 163
Triticin 152
Triticum repens . . . . —
— vulgare 146
Trochisci 65
— cacaotini . . . . . —
— Ipecacuanhae . . . 520
— saccharati 65
— Santonini 86
Trocken-Bäder 539
Tropasäure 658, 694
Tropeïne 658
Tropin . . . 685, 686, 694
Tropfen 11, 29
— Gewicht 11
— Mixturen 29
— Zähler 11
Trouville 361
Truskawice . . . . . —
Truxillin 665
Tschandu 643
Tschers 661
Tubera Aconiti 746
— Jalapae 536
— Salep 158
Tubi arsenic. ad fumand. 475
— antiasthmatici . . . 72
— medicati ad fumand. —
Tuff, Tuffstein 353
Tupelo-Stifte . . . 71, 830,
Turbinulae 67
Turbit, falscher 502
Turiones Pini 573
Turnera aphrodisiaca . 598
— diffusa . . . . . —
microphylla . . . . —
Turpethin 539
Turpethsäure-Anhydrid . —
Turpithwurzel 539
Tussilago Farfara . . . 191
Tut-Gift 799
Tutia Alexandrina . . . 236
— grisea . . . . . —
— praeparata . . . . . —
Tylophora asthmatica . 521

U.

Uebermangansäure . . . 117
Uebermangans. Kalium . —
Ueberosmiumsäure . . . 457
Ulex Europaeus 720
Ulexin . . . . . —
Umschläge, feuchte . . 38
— trockene 60
Umstimmende Mittel . . 328
Uncaria Gambir . . . 276
Unguentum 49
— ad decubitum . . . 230
— — scabiem 295
— album simplex . . . 233
— ammoniacale 373
— aromaticum 587
— Autenriethi . . 230, 481
— basilicum 282
— Cantharidum 500
— Cerussae 233
— — camphoratum . . —
— contra pediculos . . 97
— Diachylon 234
— — Dr. Hebra . . . —
— emolliens . . . 50, 177
— extensum 51
— — Hydrargyri ciner. —
— — Jodoformii . . . —
— — Plumbi . . . . . —
— — Zinci oxydati . . —
— Glycerini 180
— Hydrargyri 435
— — album 453
— — cinereum 435
— — citrinum 445
— — fortius 435
— — mitius . . . . . —
— — rubrum 446
— irritans 500
— Juniperi 573
— Kalii jodati 414
— leniens 177
— Lithargyri 230
— Majoranae 590
— mercuriale 435
— Neapolitanum . . . —
— nervinum 587
— ophthalmicum flavum 446
— oxygenatum 311
— Paraffini 178
— Plumbi 230
— — acetici . . . . . —
— — tannici . . . . —

Unguentum pomadinum 174
— populeum s. Populi 573
— rosatum 174
— refrigerans 50
— Rosmarini compos. . 587
— Sabadillae 97
— Sabinae 508
— suturninum 230
— simplex 174
— Styracis sulfuratum 96
— sulfuratum 295
— Tartari stibiati . . 481
— Terebinthinae . . . 282
— Wilkinsoni 295
— Zinci 288
— — Wilsoni . . . . —
Universalheilpflaster . . 235
Unschlitt 174
Unterchlorige Säure . . 115
Unterphosphorige Säure 309
Unterphosphorigs. Calc. 388
— Natrium 367
Untersalpetersäure 310, 311
Unterschwefligs. Natrium 105
— Salze 105, 109
— Silberoxyd-Natron . 253
Unterstützungsmittel . . 9
Upas Antjar 781
— Radja 731
— Tieuté . . . . . —
Uraline, Uralinum . . . 632
Urari 721
Urethan, Urethanum 632, 634
Urginea maritima . . . 773
— Scilla . . . . . —
Ustilagin 744
Ustilago Maïdis 743
— Zeae Mays . . . . —
Uvae 325

V.

Vaccinium Myrtillus . . 327
— Vitis Idaea . . . . —
Valdivia-Samen 189
Valdivin . . . . . —
Valeren 585
Valeriana Celtica . . . 584
— officinalis 585
— Phu 584
Valerol 585
Vallarai 360
Vals 351
Vanilla planifolia . . . 571
Vanille . . . . . —
— Tinctur . . . . . —
Vanillin . . . . . —
Vaporarien 45
Varek-Asche 346
Vasculum 11
Vaselin 177, 178
— amerikanisches . . . —
Vaselin, österreichisches 178
— Oel . . . . . —
— Paste 53
Vaselina alba 178
Vaselinum . . . . . —
Vasomotoria 564
Veilchen-Blüthen . . . 520
— Wurzel 520, 572
— — Kampfer . . . . —
Vellarin 560
Venedig 261
Verabreichungsgefässe . 6
Veratralbin 753
Veratramarin . . . . . —
Veratridin 755
Veratrin . 96, 753—754, 758
Veratrinum . . . 13, 754
Veratroidin 753
Veratroin 755
Veratroyl-Aconin . . . 747
Veratrum album . 752, 753
— — var. virescens . —
— Lobelianum . . . . —
— nigrum . . . . . —
— viride . . . . . —
Veratrumsäure . . 747, 755
Verband-Mittel 72
— Papiere . . . . . —
— Salbe 49
— Wässer 38
Verbascum phlomoides . 160
Verbena triphylla . . . 591
Verbesserungsmittel . . 8, 9
Verbindung der Arzn. . 14
Verdauungs-Mittel . . . 199
— Stoff 200
Verdünnende Mittel . . 107
Vermifuga 75
Vernonia nigritiana . 781
Veronica Beccabunga . 189
— Virginica 542
Vesiculae gelatinosae . 64
— Chlorali hydrati . . —
Vichnye 221
Vichy 351
Vina medicata . . 24, 605
Vinum camphoratum . . 580
— chalybeatum 219
— Chinae 811
— Colchici semin. 13, 763
— diureticum 18
— emeticum 481
— Eucalypti 142
— ferratum . . . 213, 214
— generosum album . 605
— — rubrum . . . . —
— Ipecacuanhae . . . 520
— Malagense 605
— martiatum . . 213, 214
— Pepsini v. pepticum 201
— Stibii Kalio-tartarici 481
— stibiatum . . . . . —
— Xerense 605
Vincetoxicum officinale . 521
Viola canina 520
— odorata . . . . . —
— Quercitrin 561
— tricolor . . . . 131, —
Violin 520
Virginsäure 555
Viride aeris 248
Viridin 753
— Säure 681
Vitis vinifera 155
Vitriol-Wässer 221
— weisser 238
Vitriolum album . . . —
— Martis 219
Vitrum 6, 11
— Antimonii 482
Viverra Civetta 568
— Zibetha . . . . . —
Vollbad 39

W.

Wachholder-Beeren . . 572
— — Oel . . . . . —
— Branntwein . . 572, 604
— Früchte 572
— Geist 573
— Holz 572
— Salbe 573
— Salse . . . . . —
— Theer 296
— Wurzelholz 573
Wachs 176
— Emulsion 31
— gelbes 176
— japanisches 177
— Palme, brasilian. . . 557
— Papier 6, 176
— Schwämme 829
— weisses 176
Wahl der Arzneimittel . 14
Wahoo 541
Waldmeister 602
Wallnuss-Blätter . . . 275
— Schalen, grüne . . —
Walrat 176
— Cerat 177
— Oel 176
Wandflechte 191
Warasdin 105
Warnemünde 361
Waschpulver 60, 61
Waschungen 38
— des Auges 37
Wässer, aromatische . 25
— — einfache . . . . —
— — zusammengesetzte —
— geistig aromatische . —
Wässerige Getränke . . 548
— — kühle . . . . . —
— — warme 550

Wasser 548
— Dampf-Inhalationen . 45
— — — medicamentöse —
— Fenchel 596
— Glas 352
— — Verband 353
— Melonen 548
— Nabelkraut, asiat. . 560
— Schierling 799
— Zerstäuber 41
Wasserstoff-Superoxyd . 279
Watta 3, 831
Wegwartwurzel 189
Weichparaffin 178
Weichseln 325
— Syrup . . . . . —
Weidenrinde 271
Weihrauch 290
— Rinde 96
Weilbach 105, 352
Wein 25, 604, 612
— Beeren 325
— Geist . 603, 606—613
— — concentrirter . . 603
— — verdünnter . . . —
— — haltiges Aethylnitrit 618
— Glas 11
— Molken 22
— Raute 598
— Säure . . 108, 298, 322
— Stein 338
— — Molken 22
— — natriumgesättigt. 338
— — roher . . . . . —
— — rother . . . . . —
— — weisser . . . . —
— Trauben 325
Weinsaures Antimonkalium 476
— Chinolin 281
— Eisenkalium 214
— — reines . . . . . —
— Kalium 338, 339
— — neutrales . . . —
— — saures . . . 338, 339
— Kupferoxyd-Natron . 246
— Magnesium 391
— Natriumkalium 338, 339
— Zinnoxydul-Natrium 259
Weissenburg 386
Weisswein, edler . . . 605
Weissföhre 278
Weizen 148
— Kleie 149
— Mehl 148
— Mutterkorn 737
— Stärke 146
Welters-Bitter 89
Wermuth-Extract . . . 193
— Kraut 192
— Tinctur 193
— — zusammengesetz. —
Werne 360
Westerland 361
Wiederholung arzneilicher Anwendung . 15
Wieliczka 361
Wiener-Trank 531
Wiesbaden 360
Wiesenschaumkraut . . 506
Wight (Insel) 361
Wild-Ginger 521
— Indigo 541
Wildungen 386
Wilkinson's Salbe . . . 295
Wind-Wasser 584
Wintergrün-Oel . . 131, 592
Wintersrinde 577
Wipfeld 105
Whisky 604
Wismuth 255
— Oxyd-Hydrat . . . 256
— Weiss . . . . . —
Witch-Hazel 746
Witherit 389
Wohlverleih-Blüthen . . 582
— Wurzel . . . . . —
Wolfstrappkraut . . . 552
Wollfett 175
— gereinigtes . . . . —
— Milch . . . . . —
— rohes . . . . . —
— wasserfreies . . . . —
Wollkrautblumen . . . 160
Wollschweiss 175
Wood-Oil 286
Woorara, Wourali . . . 721
Wrightia antidysenterica 659
Wrightin . . . . . —
Wüstentabak 661
Wund-Balsam 292
— Schwamm 829
— Wasser, saures . . 306
Wurm-Kraut 86
— Moos 87
— Samen 83
— — amerikanischer . 86
— — levantischer . . 83
— — ungarischer . . 86
— Tang 87
— treibende Mittel . . 75
Wurmfarn-Wurzel . . . 80
— Extract 81
Wyk 361

X.

Xanthium spinosum . . 564
Xanthogen 105
Xanthopsin 85
Xanthopuccin 744
Xantorhamnin 529
Xantorhoea hastilis . . 90
Xeres-Wein 605

Y.

Yangonin 514
Yerba del Soldado . . 513
— santa 596
Ysop 591

Z.

Zaizon 360
Zäpfchen z. Einlegen in Körperhöhlen . . 68, 69
Zahn-Latwergen . . . 48
— Pasten 53, 54
— Pillen 63, 64
— Pulver 60
— — schwarzes . . . 121
— — weisses 572
— Seifen 51, 52
— — flüssige . . . . —
— Tincturen 37
— Tropfen . . . . . —
Zahnfleisch-Latwergen . 48
Zahnpaste, Albrecht's . 475
Zahnwehtropfen 37
Zanthorrhiza apiifolia . 192
Zanthoxyllum Caribaeum —
— Clava Herculis . . . —
— fraxineum . . . . —
Zanzibar-Aloë . . . 532, 533
— Nelken 600
Zatze 82
Zea Mais 558, 743
Zeit der Anwendung arzneilicher Mittel . 15
Zeitlosen-Samen 759
— Tinctur 762
— Wein 763
Zeltchen 66, 67
Zerstäubungs-Apparate 41, 44
Zibeth, Zibethum . . . 568
— Katze . . . . . —
Ziegelthee 679
Ziegentalg 174
Zimmt 575
— Blüthen 576
— Cassie 575
— Cassienöl 576
— chinesischer 575
— gemeiner . . . . . —
— Oel . . . 566, 575, 576
— Syrup . . . . . —
— Tinctur . . . . . —
— Wasser . . . . . —
— — geistiges . . . . —
— weisser . . . . . —
Zimmtsäure . 96, 287, 576
— Aldehyd . . . . . —
— Benzester 95
— Propylester 96
— Zimmtester . . . . —
Zincum 235

Zincum aceticum . 238, 240
— bromatum 241
— carbonicum 238
— chloratum 241
— cyanatum 238
— ferrocyanatum . . . —
— hydrocyanicum . . —
— jodatum 241
— lacticum 240
— muriaticum 241
— oxydatum 236
— — crudum . . . . —
— — igne paratum . . —
— phosphoricum . . 238
— sulfocarbolicum 127, 240
— sulfophenylicum 127, 241
— sulfuricum 13, 107, 238
— — crudum . . . . —
— valerianicum . . . 240
Zingiber officinale . . . 509
Zink 235
Zink-Acetat 240
— Blumen 236
— Carbonat 238
— Leim 237
— Oxyd . . . . 236, —
— — käufliches . . . 236
— — reines . . . . . —
— — rohes . . . . . —
— — Salbe 238
— — Salben-Mull . . 51
— — Stift . . . . . —
— Spath 238
— Stifte 242
— Sulfat 238
— — rohes 240
— Vitriol 236, 238
— Weiss 236
Zinn-Chlorür 259
— Feile . . . . . —
— Pulver . . . . . —
— Salze . . . . . —
Zinnober 45, 439
— Kerzchen . . . . . —
— Räucherungen . . . —
Zittmann'sches Decoct . 557
Zittwersamen 83
Zizyphus Lotos 155
— vulgaris . . . . . —
Zucker 149
— Küchelchen 66
— Kügelchen 63
— Magnesia 394
— Pastillen 66
— Plätzchen . . . . . —
— Raffinade 149
— Rohr . . . . . —
— Rüben . . . . . —
— Saft 33
Zuckerwerkformen . . . 65
Zusammenziehende Mittel 223
Zwiebel 506

Druck von Gottlieb Gistel & Comp. in Wien, I., Augustinerstrasse 12.